

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-2932

(P2000-2932A)

(43) 公開日 平成12年1月7日 (2000.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D
G 0 2 B 27/18		G 0 2 B 27/18	Z
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5
G 0 9 F 9/00	3 6 0	G 0 9 F 9/00	3 6 0 E
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74	K

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-40617
(62) 分割の表示 特願平4-504623の分割
(22) 出願日 平成4年2月21日 (1992.2.21)

(31) 優先権主張番号 特願平3-28430
(32) 優先日 平成3年2月22日 (1991.2.22)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平3-59137
(32) 優先日 平成3年3月22日 (1991.3.22)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平3-137633
(32) 優先日 平成3年6月10日 (1991.6.10)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72) 発明者 藤 森 基 行
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者 橋 爪 俊 明
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(74) 代理人 100064285
弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

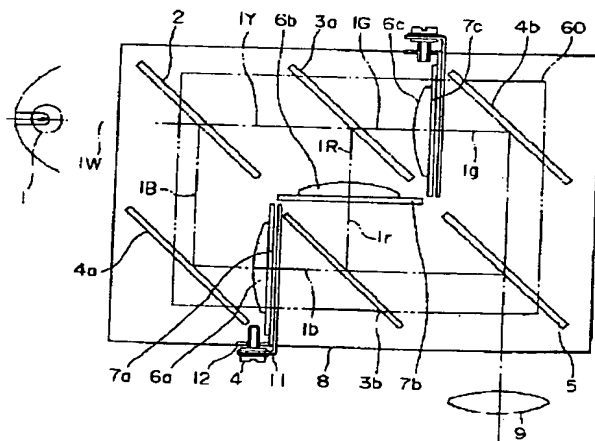
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロジェクタ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 各液晶ライトバルブの取付位置や角度の誤差、光源等の熱による各部品の影響に基づく画素ずれや色むらが発生していた従来の問題点を改善し、小型で鮮明な画像が得られる高性能なプロジェクタを提供する。

【解決手段】 光学手段は剛性を有する部材から成る筐体の中央部分に青・緑・赤色光のうちの或る1色光の画像形成用液晶ライトバルブを配置し、1色光の画像形成用液晶ライトバルブに対し点対象の位置に残りの2色光の画像形成用液晶ライトバルブの画素を配置し、2色光の画像形成用液晶ライトバルブの画素を1色光の画像形成用液晶ライトバルブの画素に対して相互に位置合わせが可能のように水平、垂直、回転方向に調整し得る調整機構を有せしめたこと、および赤映像を構成する赤用液晶ライトバルブが、青、緑を構成する青用、緑用液晶ライトバルブの間に位置し、赤用液晶ライトバルブの下部に冷却ファンを有する。



BEST AVAILABLE COPY

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】光源・該光源から発する白色光を青・緑・赤色に分解する複数のダイクロイックミラーと前記青・緑・赤色光の各々の画像形成用液晶ライトバルブおよび画像合成のためのダイクロイックミラー等を配置して光路を形成する光学手段ならびに投射レンズ等を有する投射型液晶プロジェクトにおいて、前記光学手段は剛性を有する部材から成る筐体の中央部分に前記青・緑・赤色光のうちの或る1色光の画像形成用液晶ライトバルブを配置し、該1色光の画像形成用液晶ライトバルブに対し点対象の位置に残りの2色光の画像形成用液晶ライトバルブを配置し、かつ、該2色光の画像形成用液晶ライトバルブの画素を前記1色光の画像形成用液晶ライトバルブの画素に対して相互に位置合わせが可能な調整機構を有することを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項2】前記調整機構は水平・垂直および回転方向の調整が可能に構成されていることを特徴とする請求項1に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項3】前記調整機構は前記投射レンズの焦点位置に合わせ、しかも光軸に対して前記青・緑・赤色光の画像形成用液晶ライトバルブを直角となるような位置調整が可能に構成されていることを特徴とする請求項1に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項4】前記調整機構を前記光学手段の上面のみ、もしくは側面の3面以内から調整可能なように配置構成したことを特徴とする請求項1に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項5】前記1色光の画像形成用液晶ライトバルブの位置を無調整もしくは光軸に対して直角となる調整のみ可能とする構成とされていることを特徴とする請求項1に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項6】前記1色光の画像形成用液晶ライトバルブの位置を前記投射レンズの焦点位置真近に合わせる調整が可能に構成されていることを特徴とする請求項1に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項7】相互に摺動する2つ以上の部材を有する投射型液晶表示装置の調整機構において、該摺動部材の対向する位置にそれぞれ切欠きを設けたことを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項8】少なくとも、下筐体板、前記下筐体板上に固定される反射ミラー、液晶ライトバルブから構成される液晶ビデオプロジェクトにおいて、前記下筐体板が板金により構成され、周辺を曲げ加工もしくは絞り加工してあることを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項9】少なくとも、白色ランプ、ダイクロイックミラー、液晶ライトバルブから構成される液晶プロジェクトにおいて、前記ダイクロイックミラーによって、赤、緑、青の3色に分解された前記白色ランプの光を透過し、映像を構成する前記液晶ライトバルブのうち、青の映像を構成する青用液晶ライトバルブと、緑の映像を

2

構成する緑用液晶ライトバルブが同じ形式とされ、相互に交換可能とされていることを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項10】少なくとも、ダイクロイックミラー、液晶ライトバルブから構成される液晶プロジェクトにおいて、前記ダイクロイックミラーによって、赤、緑、青の3色に分離された光から、それぞれの映像を構成する前記液晶ライトバルブのうち、赤映像を構成する赤用液晶ライトバルブが、青、緑を構成する青用、緑用液晶ライトバルブの間に位置し、赤用液晶ライトバルブの下部に冷却ファンを有することを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項11】少なくとも、ダイクロイックミラー、液晶ライトバルブから構成される液晶プロジェクトにおいて、前記ダイクロイックミラーによって分解された3色の光を合成するダイクロイックミラーのうち、2色を合成するダイクロイックミラーの厚さが薄く、それによって合成された2色と、残りの1色を合成するダイクロイックミラーの厚さを厚くしたことを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項12】概略直方体のケース内にベースプレートとを設け、前記ベースプレート上に、投写光源を持つランプハウジングユニットと、画像形成用の液晶ライトバルブ、光合成分離用のミラーおよびダイクロイックミラー、プリポラライザーおよび投射レンズを組合せた光学ユニットとを、主光路と外形形状が平面L形となるように配置して前記投射レンズをケース正面の窓に、前記ランプハウジングユニットをケース側面のランプハウスカバーの窓とケース背面の排気口に臨ませ、前記平面L形状部分と、ケース前面およびケース側面とによって囲まれる空所に電源ユニットとランプ安定器を配置し、前記液晶ライトバルブの下方に吸気整流板を、前記吸気整流板の下に吸気ファンを、またケース側面と前記ライトガイドユニットの間にビデオボードを、ケース上面と前記ライトガイドユニットの上面との間に液晶ドライブボードユニットを設置し、ケース背面の前記排気口と前記ランプハウジングユニットとの間に排気ファンを、前記ランプハウジングユニットの光射出面の前方にランプファンを設けたことを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項13】軸流ファンの吐出口の前面に、側面の1つが欠けた升状の囲いを形成し、吐出方向を90度変換した構造を有するランプ発光管冷却用のランプファンブロックを設けたことを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項14】ランプファンをランプハウジングユニットの出射口前方でライトガイド側面に配置し、前記ライトガイド側面に固定したことを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項15】吸気ファンの配置が、クランク型に配置された3枚の液晶ライトバルブ面に対して直角な方向

10

20

30

40

50

(3)

3

で、かつ 3 枚の前記液晶ライトバルブが前記吸気ファンの吐出口径とほぼ同一径投影面積内に 3 枚の液晶ライトバルブが入るようにしたことを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項 1 6】吸気ファンと液晶ライトバルブブロックとの間に、前記吸気ファンの吐出口外径と同一径である円筒形の外周形状を有する吸気整流板を設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 1 7】吸気ファンと液晶ライトバルブブロックとの間に配された円筒形の外周形状を有し、液晶ライトバルブ表面に平行な流線形状の壁を設け、かつ 3 組の液晶ライトバルブブロックに向けて流路を分岐した吸気整流板を設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 1 8】ファンの吐出口に対し同じ方向に少なくとも 3 箇所以上の流路分岐と前記ファンの吐出口に対し直角方向に少なくとも 1 箇所以上の流路分岐口とを有し、一体成形された吸気整流板を設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 1 9】ケースに 1 箇所の主要な吸気口と 2 箇所の排気口を設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 2 0】ケースに 1 箇所の主要な吸気口と 2 箇所の排気口を設け、前記 2 箇所の排気口の間に分岐板を設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 2 1】排気ファンの吸入口側に、複数部材を対象とした吸入案内を設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 2 2】ランプハウジングユニットとライトガイドユニットの間に、光軸に対して直角な方向に排気流路を設け、前記排気流路が排気ファン吸入口に近接していることを特徴とする請求項 1 2 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 2 3】可視光透過型の UV・IR フィルターがプリポライザーと光学分離系ミラーとの間に配置され、かつライトガイドユニットの中に組込まれていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 2 4】吸気口の吸入流路と排気口の吐出流路との間に排気吸込み防止壁を設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 2 5】排気吸込み防止壁がフットと一体であることを特徴とする請求項 2 4 に記載の投射型液晶プロジェクト。

【請求項 2 6】メタルハライドランプおよびランプリフレクタからなる光源と前記光源を収納するランプハウスと前記光源を冷却する冷却手段とからなる照明装置であって、前記冷却手段は前記ランプハウスに近接するファンと前記ランプリフレクタのリフレクタ開口部に近接し

4

てランプファンを配置した照明装置を有することを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【請求項 2 7】メタルハライドランプおよびランプリフレクタからなる光源と前記光源を収納するランプハウスと前記光源を冷却する冷却手段とからなる照明装置であって、前記冷却手段は前記ランプハウスに近接するファンと前記ランプリフレクタのリフレクタ開口部に近接してランプファンを配置し、前記ランプファンに対向して整流板を設けた照明装置を有することを特徴とする投射型液晶プロジェクト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばビデオテープを用い、白色光を 3 原色に分解して液晶パネル（液晶ライトバルブ）により画像を形成し、この画像を合成して投射レンズにより拡大投射する投射型液晶プロジェクトに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から用いられている上記の投射型液晶プロジェクトは、特開昭 63-247720 号公報にみられるように白色光をダイクロミックミラーにより 3 原色に分解し、液晶ライトバルブにより色ごとの画像を形成し、ついで画像合成用ミラーにより画像を合成して投射レンズにより拡大投影するようになされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の投射型液晶プロジェクトは、青、緑、赤色光の画像を形成する液晶ライトバルブの相互間の相対する画素位置の位置合わせができず、また投射レンズに至る光路内に配置された反射ミラーの取付角度のバラツキによる光軸の振れ、さらに光軸に対する液晶ライトバルブの取付角度のバラツキによる 3 原色光を合成したときの画像のずれが生じる。そして投射レンズに対する青、緑、赤色光用の各々の液晶ライトバルブの位置ずれはビントのずれを生じ、投影される画像品質の低下を招くという問題点があった。

【0004】これらの問題点を改善するには、各色光用の液晶ライトバルブの取付位置や取付角度を調整しなければならないが、従来では偏心ピンや調整ネジを用いて移動させる手段を付設するものであった。しかし偏心ピンで液晶ライトバルブの位置を変えるものでは、偏心ピンの回転方向と液晶ライトバルブの移動方向とが一義的に決らず、目的とする方向への移動調整が極めて難かしい。え、偏心ピンの加工が容易でなく、また偏心ピンを固定するために E リングやナット等が必要となり、部品点数が増え、組立にも時間を要し、コストアップとなっている。

【0005】一方、従来の各色光用液晶ライトバルブは、各色光用として別々に設計製作されており、特に比視感度の高い緑の画像を形成する液晶ライトバルブの仕様が厳しく、比視感度の低い青の画像を形成する液晶ラ

10

20

30

40

50

(4)

5

イトバルブの仕様は比較的緩い。そのため青色用としては十分に使用に耐え得る品物であっても緑色用としては使用し得ず、不良品として取扱わなければならないことになり、液晶ライトバルブの製造上の歩留まりが悪く、コストアップを招いていた。

【0006】また従来の投射型液晶プロジェクトでは、その冷却手段として1個の吸気ファンと1個の排気ファンとの計2個のファンを備え、これらファンにより内部の冷却が図られているが、効率的な流路解析がなされていないなどにより光源（メタルハライドランプ）の球面部、UV・IRフィルタ、偏光板、液晶パネル、排気口電気部品、電気素子等の十分な冷却が行なわれず、これらの構成部品の温度が限界値に近い状態におかれていた。一方、市場においては一層明るいプロジェクトの要求や低騒音のプロジェクトの要求が多いが、従来の冷却手段ではこれら要求を満たすことができなかった。前記各構成部品の冷却が十分に行なわれないと、画質の低下、寿命の短縮等をきたす。さらにプロジェクト自体が大型化したり重量の増大があつてはならないが、従来の技術ではこれらを満足させてはいない。特に光源の冷却が不十分であった。

【0007】本発明は、投射型液晶プロジェクトの鮮明な画像表示を可能とし、より小型で調整が容易な信頼性の高い投射型液晶プロジェクトを提供することを目的とするものである。また本発明は関連する構成部材の配置を工夫し、冷却効率を高め、それでいて小型でかつ薄型に構成することができ、操作性、耐久性、メンテナンス性に優れた投射型液晶プロジェクトを提供することにある。さらに投射用光源により投射される投影画像に照度むら、色むらや画素ずれ等の画質低下をきたすことがなく、併せて光源の長寿命化を図ることができる照明装置を有する投射型液晶プロジェクトを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、光源・該光源から発する白色光を青・緑・赤色に分解する複数のダイクロイックミラーと前記青・緑・赤色光の各々の画像形成用液晶ライトバルブおよび画像合成のためのダイクロイックミラー等を配置して光路を形成する光学手段および投射レンズ等を有する投射型液晶プロジェクトにおいて、前記光学手段は剛性を有する部材から成る筐体の中央部分に前記青・緑・赤色光のうちのある1色光の画像形成用液晶ライトバルブを配置し、該1色光の画像形成用液晶ライトバルブに対し点対象の位置に残りの2色光の画像形成用液晶ライトバルブを配置し、かつこの2色光の画像形成用液晶ライトバルブの画素を前記1色光の画像形成用液晶ライトバルブの画素に対して相互に位置合わせが可能な調整機構を有することを特徴とする。

【0009】こうしたことにより液晶ライトバルブの位置や角度の調整が容易確実にでき、各色光の画像のずれやピントのずれをなくし、投影画像の品質を向上させる

6

ことができる。

【0010】また調整機構の一部において、相互に摺動する2つ以上の部材の相対向する位置にそれぞれ切欠を設け、この切欠から工具（ドライバ）を挿入可能として調整作業ができる調整機構を含む。

【0011】前記液晶ライトバルブ、ミラー等が固定されるシャーシが板金により構成され、周辺を曲げ加工、または絞り加工で形成される構造を含む。

【0012】さらに少なくとも白色ランプ、ダイクロイックミラー、液晶ライトバルブから構成される液晶プロジェクトにおいて、前記ダイクロイックミラーによって、赤、緑、青の3色に分解された前記白色ランプの光を透過し、映像を構成する前記液晶ライトバルブのうち、緑の映像を構成する前記液晶ライトバルブ（以下青用液晶ライトバルブ）と、緑の映像を構成する前記ライトバルブ（以下緑用液晶ライトバルブ）が同じ形式とされ、相互に交換することを可能としたことを特徴とする液晶プロジェクト、および概略直方体のケース内にベースプレートを設け、前記ベースプレート上に、投写光源を持つランプハウジングユニットと、画像形成用の液晶ライトバルブ、光合成分離用のミラーおよびダイクロイックミラー、プリポラライザおよび投射レンズを組合せた光学ユニットとを、主光路と外形形状が平面L形となるように配置して前記投射レンズをケース正面の窓に、前記ランプハウジングユニットをケース側面のランプハウスカバーの窓とケース背面の排気口に臨ませ、前記平面L形部分と、ケース前面およびケース側面とによって囲まれる空所に電源ユニットとランプ安定器を配置し、前記液晶ライトバルブの下方に吸気整流板を、この吸気整流板の下に吸気ファンを、またケース側面と前記ライトガイドユニットの間のビデオボードを、ケース上面と前記ライトガイドユニットの上面との間に液晶ドライブボードを設置し、ケース背面の前記排気口と前記ランプハウスユニットの間に排気ファンを、前記ランプハウジングユニットの光出射面の前方にランプファンを設けたことを特徴とする液晶プロジェクトを提供することにある。さらに光源の冷却手段として、ランプハウスに近接する前記排気ファンと前記ランプリフレクタのリフレクタ開口部に近接して小型吹きつけ型のランプファンを使用したことにある。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明をより詳細に説明するため、添付図面を参照して説明する。

【0014】第1図は本発明の実施例における光学系の概略平面図であり、1は光源、2は青色光を反射し、他の光を透過させるブルーダイクロイックミラー（以下B・D・Mという）、3a、3bは赤色光を反射し、他の光を透過させるレッドダイクロイックミラー（以下R・D・Mという）、4a、4bは反射ミラー、5は緑色光を透過し、他の光を反射し、かつ、赤・緑・青色光を合

(5)

7

成するダイクロイックミラー（以下合成ミラーという）、6 a、6 b、6 cは集光レンズ、7 aは青色光の画像を形成するための液晶ライトバルブ、同様に7 bは赤色光、7 cは緑色光の画像形成用の液晶ライトバルブ、8は上記部材等を保持固定する筐体、9は投射レンズである。前記2、3 a、3 b、4 a、4 b、5、6 a、6 b、6 c、7 a、7 b、7 c等は筐体8に固定保持されて光学手段を構成している。

【0015】前記光学手段の光の進行について説明すると、前記光源1から白色光1 wを発し、該光1 wは前記B・D・M2によって青色の波長区間の光1 bのみを反射し、他の波長光（黄色光）1 Yを透過させる。該光1 Yは前記R・D・M3 aによって赤色の波長区間の光1 Rのみを反射し、残りの緑色光1 Gを透過させる。該光1 Gは前記集光レンズ6 cによって集光され、前記液晶ライトバルブ7 cに画像形成された光1 gは前記反射ミラー4 bに反射されて、前記合成ミラー5を透過して前記レンズ9によりスクリーンに投射される。また、前記青色光1 Bは前記反射ミラー4 aに反射され、前記集光レンズ6 aを経て前記液晶ライトバルブ7 aによって画像形成された光1 bになり、前記R・D・M3 bを透過して前記合成ミラー5に至る。同様に、前記赤色光1 Rは集光レンズ6 bを経て前記液晶ライトバルブ7 bによって画像形成された光1 rになり、前記R・D・M3 bによって反射されて前記合成ミラー5に至る。前記合成ミラー5は前記光1 bおよび1 rを反射すると共に、前記1 g・1 b・1 rの三色光を合成して画像表示可能な光として前記投射レンズ9によってスクリーンに投射される。

【0016】なお、前記光学手段の中央部分に位置する液晶ライトバルブ7 bを赤色光とし、また、前記7 aを緑色光、前記7 cを青色光用の液晶ライトバルブとする方法もある。これは光路中に介在するダイクロイックミラーが光軸に対して傾きを有するため、光路長が異なり非点収差を起こすことによるボケを比視感度の高い緑色光は避けるのに有効である。

【0017】さて、ここで鮮明な画像表示を行うためには、前記光1 g・1 b・1 r間の相互の位置がずれないように合成される必要がある。したがって、前記液晶ライトバルブ7 a・7 b・7 c相互の画素位置を正確に合わせる必要がある。さらに、前記投射レンズ9のバックフォーカス位置に各々を合わせ込む必要がある。そこで、液晶ライトバルブ7 aの固定および調整機構の一例を第4図に斜視図で示している。まず第4図に示すように、前記液晶ライトバルブ7 aは回路基板10に実装され、この基板10は固定板11に設けられたZ曲げ部11 a（4箇所）にネジ13によってネジ止めされる。前記固定板11は長穴11 bと固定板12に設けられたダボ12 aによって一方の位置決めが行なわれ、他方は前記固定板12に設けられた折り曲げ部12 bに軸受され

8

たネジ14が前記固定板11の折り曲げ部11 cにネジ係合して横方向に摺動可能なように支持される。前記固定板11と固定板12との固定はネジ15（2本）によりバネ座金16を介して固定される。前記固定板12は中央に開孔部12 cを有し、この開孔部12 cの中心に対して同心円上に円形部分を有する穴12 d（3箇所）を設け、該穴12 dに固定板19を設けられたダボ19 a（3箇所）に位置決め案内される。さらに、前記固定板12に設けられた長穴12 eに係合して座金18によって回転可能なようにかしめて取付けられた偏心ピン17は前記固定板19に設けられた穴19 bに軸受され、前記偏心ピン17を回転した偏心量によって前記固定板12を回転調整可能としている。また、前記固定板19に設けられたダボ19 c（裏面）に係合する座金20はバネ座金21を介して前記固定板19に設けられた変形穴19 dを貫通するネジ22により前記固定板12に設けられたネジ穴12 fにネジ止めすることによって前記固定板12と固定板19との固定を可能としている。次に、前記固定板19の中央に設けられた開孔部19 eの下辺部のノッチ19 fは固定板23に設けられたダボ23 aに係合して一方向の位置決め案内をし、他方は前記固定板19の折り曲げ部19 gに軸受されたネジ24が前記固定板23の上側の折り曲げ部23 bに設けたネジ穴23 cにネジ係合することによって位置決め案内され、縦方向の位置調整を可能としている。前記固定板19の固定は前記固定板23に設けられた長穴23 d（2箇所）を貫通するネジ25がバネ座金26を介して前記固定板19のネジ穴19 iにネジ止めすることによって可能としている。

【0018】以上の構造によって前記液晶ライトバルブ7 aの画素を水平・垂直・回転方向に移動して、前記液晶ライトバルブ7 bの画素に合わせる調整を可能としている。そして、全体の固定をより確実とするために、前記固定板11に設けられた長穴11 d（2箇所）、前記固定板12に設けられた長穴12 g（2箇所）、前記固定板19に設けられた長穴19 h（2箇所）等を貫通するネジ27（2本）がバネ座金28（2箇所）を介して前記固定板23に設けられたネジ穴23 e（2箇所）にネジ止めしている。前記ネジ27の締め付けはトルク管理を行なうことにより、前記バネ座金28の弾性力を利用して前記固定板11、固定板12、固定板19を前記固定板23に挿入固定している。これによって、前記各固定板11、12、19、23それぞれを摩擦力によって仮固定させることができるので、調整作業時の相互の位置ずれの防止を可能としている。そして、前記ネジ27は調整機構を組み込んだ後締め付け難い場所に位置するため（図2を参照）、本締めを省ける効果も有している。また、前記バネ座金16、21、26も同様に前述の位置調整を行なうために、ネジ類を締めた際、バネ圧で機構のずれの防止を図っている。

9

【0019】上記の調整機構は、前記固定板11・固定板12・固定板19・固定板23の外形状（左右方向）を中心寸法で同じに設定してあるため、組立時にそれぞれの外形を目安にしてほぼ一致するように組立を行なうことによって、狙い中心に対して大幅なずれの無い位置精度の保証を可能としている。また、前記固定板11、12、19および23の各接合面間には多少の隙間があくように構成する手段を講じることによって部品自体の反り・歪み等を吸収して液晶ライトバルブへの悪影響を防いでいる。

【0020】次に、筐体8との固定および位置調整機構について詳述する。上述したように構成された調整機構を組立てた概略の部分組立断面を第2図に示し、この第2図部分の概略の部分組立平面図を第3図に示している。まず第1図、第2図および第4図に示すように、前記固定板23の上側の折り曲げ部23bに上固定補助板29をこの折り曲げ部23bに設けられたダボ23fを回転可能のように軸受案内とし、さらに、前記折り曲げ部23bに回転可能なトルクを有するようにかしめて固定された偏心ピン30に係合するように組み込み、ネジ31（2本）で仮固定する。前記上固定補助板29はこれに設けられたネジ穴29a（2箇所）にネジ32によって上筐体8aに仮固定される。前記上固定補助板29に設けたダボ29cは前記上筐体板8aに設けられた長穴（図中省略）に係合し、かつ、前記上筐体板8aに設けられた折り曲げ部8cに軸受されるネジ33が上記上固定補助板29に設けられた折り曲げ部にネジ係合することによって、フォーカス方向の調整を可能としている。なお、前記偏心ピン30は前記上筐体板8aに設けられた開孔部（図中省略）から操作可能としてあり、前記液晶ライトバルブ7aの光軸に対する直角方向の角度ずれ量を調整可能としている。上記二つの調整が完了した段階で、前記ネジ31および32を本締めして調整機構の上方向を固定する。

【0021】次に前記調整機構の下方向の調整および固定について第2図、第4図および第5図（第4図矢印方向から見た斜視図）によって説明すると、下筐体板8bには、ダボ8d（2本）と、偏心ピン35が回転可能なトルクを有するようにかしめにより固定されている。前記ダボ8dおよび偏心ピン35により下固定補助板34が位置決めされる。この補助板34に設けられたダボ34aに案内されて前記固定板23に設けられた折り曲げ部分23gが載置され、ネジ36（2本）によって前記下固定補助板34と折り曲げ部分23gが仮固定され、さらにネジ37（2本）によって前記下固定補助板34が前記下筐体板8bに仮固定される。前記偏心ピン35の偏心量によって下方向のフォーカス調整を行なって、前記ネジ37（2本）を本締めする。なお、前記ネジ36は上方向の光軸に対する平面方向の角度調整作業が終了した時点で、前記ネジ31と同時点で本締めする。前

(6)

10

記ダボ23fと34aは平面位置は基準寸法上は勿論一致させてある。この際、前記ネジ36および37を締め付け、また、前記偏心ピン35を回転できるようなドライバー逃げ穴が前記固定板23の折り曲げ部23bおよび上固定補助板29に設けている（後述）。

【0022】次に、水平方向の画素調整は、第3図に示すように前記筐体8の側面に設けられた開孔部分に前記ネジ14を配置することで前記筐体の側面方向からのドライバー調整作業を可能としている。以上詳述した通り、上下左右および回転方向の画素ずれに対する調整は調整機構内部で行ない、フォーカス方向（上下方向含む）と光軸に対する平面角度のずれは調整機構と筐体との固定部分で行なっている。

【0023】液晶ライトバルブ7c側は上記した液晶ライトバルブ7aと対象形状に配置すればよい。

【0024】次に前記筐体8の中央部分に位置する前記液晶ライトバルブ7bの支持固定構造について説明する。前記投射レンズ9のバックフォーカスの焦点深度内に、前記液晶ライトバルブ7bが配置できればスクリーンに写し出される画素のボケは人間の視覚上問題は無い。しかし、前記液晶ライトバルブ7bのマウント構造と本実施例のように筐体8を板金材等で構成する場合、構造要素の有する公差と加工公差を総合すると前記許容焦点深度の域を逸脱してしまう場合が考えられる。したがって、フォーカス方向の調整構造を必要とする。その構成例を第6図によって詳述する。上方向の調整構造は第6図に示すように、前記液晶ライトバルブ7bは回路基板41に実装され、この基板41は固定板42に設けられた凸部（4ヶ所）42aにネジ40（4本）によって固定される。前記下筐体板8bに設けられたダボ8e（2本）と回転可能なトルクを有するようにかしめられた偏心ピン43によって下固定補助板44が位置決め案内され、ネジ49（2本）によって仮固定される。前記下固定補助板44に設けられたダボ44aに、前記固定板42に設けられた折り曲げ部42bの中央に明けられた穴42cを回転可能のように係合させ、ネジ45（2本）によって前記固定板42と下固定補助板44を仮固定する。前記固定板42の上方向設けられた折り曲げ部42dの中央部分のダボ42eを軸受とし、かつ、穴42fに回転トルクを有し、回転可能にかしめられた偏心ピン46に位置決め案内された上固定補助板47をネジ50によって仮固定する。前記上固定補助板47に設けられたダボ47a（2本）と、回転可能にかしめられた偏心ピン48は前記上筐体板8aに設けられた長穴8f（2本）と8gに位置決め案内され、ネジ51（3本）によって前記上筐体板8aに前記上固定補助板47が仮固定される。勿論、前記上筐体板8aには、その下方に取り付くネジ類の着脱が可能のように、ドライバー逃げ穴（第7図）を設けてある。フォーカス調整作業において、上方向の調整は、前記偏心ピン48の偏心量によ

(7)

11

て行ない、また、下方向の調整は前記偏心ピン43によって同様にこなう。さらに光軸に対する平面方向の角度ずれ調整は前記偏心ピン46によって同様にこなう。上記調整が終了した後、ネジ49、45、50、51をそれぞれ本締めして調整構造を確実に固定させることによってすべての調整を可能としている。なお、前記液晶ライトバルブ7bのマウント構造を簡略化し、また、加工精度を高めることによって投射レンズ9のバックフォーカスの許容焦点深度の範囲にばらつき量を抑えることが可能となれば、勿論調整構造は省ける。

【0025】以上述べたように光軸に対する平面方向の角度ずれの調整は、前記筐体板8a方向に統一することによって調整作業を容易にするとともに簡略構造としている。また、前記固定板23および前記固定板42の左右方向の端面部分に90度の曲げ部分(図中省略)を設けることにより、固定板自体の補強と平面精度の向上以外に、迷光の遮断にも有効となっている。さらに、前記筐体板8aと8bの間に固定される前記固定板23および固定板42は、それぞれに設けた折り曲げ部分23b・23g・42b、42dをネジ固定する際に、曲げ角度の誤差分は曲げモーメントが発生して各々の本体側に掛る。これにより液晶ライトバルブ7aおよび7bに掛る悪影響と、調整機構の位置ずれへの悪影響を抑えるために、それぞれの折り曲げの根元部分に開孔部を設けて、曲げ幅量を少なくしている。

【0026】なにかんずく、前記筐体板8a・8bおよび固定板11、12、19、23、42、さらに、上固定補助板29、47、下固定補助板34、44等を、例えば鉄素材等の同一材質とすることによって線膨張係数を一定とすることにより温度差による伸縮を一樣とさせた調整機構としている。

【0027】なお、前記筐体8のミラー類および液晶ライトバルブ固定機構等の位置決め穴やダボの位置精度を約10ミクロン以下とし、液晶ライトバルブ類を直接固定板23に固定するような簡略化構造とし、さらに、投射レンズ9のバックフォーカスの許容焦点深度量を約200ミクロン以下に抑えることが可能となり、しかも液晶ライトバルブサイズが約3インチで画素数が約10万前後の画素程度のもならフォーカス方向の無調整は十分実現可能となり、しかも水平・垂直方向の画素ずれ量も約1/2〜2/3以下とすれば画素合わせの無調整化も可能となる。

【0028】以上詳述したように上記構成によれば、筐体中央部の液晶ライトバルブの画素を基準とし、点対象位置に配置した他の液晶ライトバルブの画素を調整する機構配置にすることにより筐体中央部の液晶ライトバルブ固定構造をより小型で簡素にすることが可能となり、光路長の短い光学系が設計可能となる。これにより、光学系の小型化、延いては製品の小型化に寄与することができる。

12

【0029】また、筐体中央部の液晶ライトバルブの位置調整は上面方向のみの作業とし、構造的に側面方向からのドライバー等による調整が不可能な点をカバーでき、そして、点対象位置に配置した液晶ライトバルブを上面および側面方向からの調整作業とすることによって作業工数の低減を可能とする。さらに、上記側面方向からの調整作業を簡易調整治具を利用することによって、光学装置を実機上に組み込んだ最終品質状態でこなえるため、調整品質を高めている。

10 【0030】前記点対象位置に配置する液晶ライトバルブの固定・調整機構の部品形状は対象形状とすることができ、設計工数・加工工数の低減を可能とする。

【0031】また、上記の調整構造の組立は、構成部品各々の外形を目安として組立ることにより、ほぼ設計値近傍の精度に組み込むことができ、調整作業の目安ができ、かつ作業量を軽減することができ、そして小型化の達成により、コストパフォーマンスの高い投射レンズ・ミラー類はもとより、製品本体の小型化による関係部品の小型化に加え、コスト低減を可能とする。

20 【0032】前述の液晶ライトバルブおよび偏光板(図中省略)は強い光が当たるため高温となる。これ等の性能を維持させるためには強制的なクーリングを必要とする。そこで、前記筐体8bの下方(第1図参照)に外気を吸入するファン60を配置し、前記液晶ライトバルブおよび偏光板をほぼ均一に冷却させるためには、前記ファン60の中心部は前記筐体中央部の液晶ライトバルブ7b付近に配置せざるを得ないが、ファンの中心部はモータがあるために送風能力が低い。そのために、整流板等を用いて送風量を調整している。ところが、本発明のように、前記筐体中央部の液晶ライトバルブ7bの固定構造を簡素化することによって流体抵抗を減少させ、際立った整流手段を講じなくても冷却効率を高めることに寄与している。

【0033】光学系装置を構成する部材を同一材質とすることにより、温度差による伸縮を一樣とすることによって、調整機構に位置ずれを発生することを抑えることができる。すなわち液晶ライトバルブ間の画素ずれを抑えて画質の保証を高めることができる。したがって、より高精細化を可能とする。

40 【0034】実施例の後段で説明したように、投射レンズ9に入光する光で赤色光と緑色光を合成ミラーで反射させるようにすると、前記赤色光の液晶ライトバルブ7bと緑色光の液晶ライトバルブ7aとの画素合わせの調整精度が比較的少ない調整工数で高められる。何故ならば、投射レンズ側から光路を逆に追っていくと、前記赤色光と緑色光は合成ミラー5の同一面に反射されるため、前記合成ミラー5の位置ずれによる光軸のずれ量は同じとなる。したがって前記赤色光と緑色光のずれは前記R・D・M3bの位置ずれにより発生するずれ量と、
50 前記液晶ライトバルブ7a、7b間の相互位置のずれ量

(8)

13

分となり、ばらつき量が少なく、しかも安定しやすいためわずかな調整で済む。一方、青色光については、前記合成ミラー5の位置ずれによる光軸のずれ量に加えて、前記反射ミラー4bの位置ずれによる光軸のずれが加算され、さらに、前記液晶ライトバルブ7bと7c間の相互位置のずれ量も加えられたずれ量が生じる。したがって、ずれ量の大きな分だけ調整量が増える。ただし、青色光の比視感度が低いいため、若干の調整誤差が残っても画質品質に影響を与えない利点も活用できる。

【0035】液晶ライトバルブサイズと画素数、ならびに投射レンズの許容焦点深度の適切な設定に加えて、部品加工の精度アップと、液晶ライトバルブの固定機構の簡素化等を組み合わせることによって、筐体中央部の液晶ライトバルブ位置のフォーカス方向の無調整化、もしくは、光軸に対して直角となる調整のみを行なうことが可能となり、機構の簡素化が更に一段と改良される。さらに、画素合わせ調整についても無調整化が可能となる。したがって無調整化による工数低減および部品数削減等を含めたコスト低減が可能となり、高価格商品をより安く提供することに寄与する。

【0036】第7図乃至第9図はドライバーによる調整操作機構の具体例を示すもので、前記の液晶ライトバルブが実装されるライトバルブの取付面とライトバルブとの間での調整に関する場合を示している。

【0037】第7図にその一実施例を示すように、液晶ライトバルブはライトバルブ基板50に実装されており、ライトバルブ基板50はライトバルブ固定板51にネジ止めされている。ライトバルブ固定板51はダボ51aが下調整板52に、ダボ51bが上調整板53にそれぞれ回転自在に案内されている。ライトバルブ固定板51は下調整板52にネジ固定されている。下調整板52は長穴52aと下ライトガイド54のダボ54aにより摺動自在になっている。下調整板52は下ライトガイド54にネジ固定されている。上調整板53は長穴53aと上ライトガイド55のダボ55aにより摺動自在になっている。上調整板53は上ライトガイド55にネジ固定されている。下ライトガイド54と上ライトガイド55は支柱56をはさんで一定の間隔を保ってネジ固定されている。

【0038】上調整板53には切欠き53bが設けられており、この切欠き53bに対向する上ライトガイド55にも同様の形状を有する穴55bがある。この切欠き53bと穴55bとが形成する空間は上調整板53が摺動可能な範囲ではどの位置にあってもマイナスドライバーDの先端が差し入れられる形状を保つことになる。第8図に切欠きと穴の形状の詳細を示している。上調整板53と上ライトガイド55を固定しているネジをゆるめ、切欠き53bと穴55bとの間にドライバーの先端を差し入れ回転すると、上調整板53は長穴53aとダボ55aに案内され摺動する。したがって上調整板53

14

に回転自在に案内されているライトバルブ固定板51の上部は投射レンズ57に対して近づいたり遠のいたりすることになる。この時のライトバルブ固定板51の移動する方向とドライバーDの回転方向は一儀的に決まる。

【0039】同様に、下ライトガイド54と下調整板52を固定しているネジをゆるめ、切欠き52bと穴54bとの間にドライバーの先端を差し入れ回転すると下調整板52は長穴52aとダボ54aに案内され摺動する。したがって下調整板52に回転自在に案内されているライトバルブ固定板51の下部は投射レンズ57に対して近づいたり遠のいたりすることになる。

【0040】ライトバルブ固定板51には切欠き51cが設けられており、この切欠き51cに対向する下調整板52にも同様の形状を有する穴52cがある。ライトバルブ固定板51と下調整板52を固定しているネジをゆるめ、切欠き51cと穴52cとの間にドライバーの先端を差し入れ回転すると、ライトバルブ固定板51はダボ51aとダボ51bを通る線を中心に回転する。この時もドライバーの回転方向とライトバルブ固定板51の回転方向は一儀的に決まる。

【0041】上記の構造では、上調整板53を固定しているネジと、ライトバルブ固定板51を固定しているネジをはずすだけで調整機構がライトガイドから取りはずせるようになっており、組立工程やアフターサービスにおける作業性が非常に良い。

【0042】上記の切欠きと穴との組合せを3板式の投射型液晶プロジェクトのアライメント調整機構に応用した例を第9図に示す。3板式液晶投射装置においてはR・G・B3枚の液晶パネルの見切位置を一致させるために、最低でも2枚の液晶パネルの見切位置を水平・回転、垂直のそれぞれの方向について調整する必要がある。第9図の例では水平調整板58に切欠きを複数設けることにより調整範囲を大きくとれるようにしてある。回転調整板59には切欠きと同様な形状を含む穴形状を設けることで必ずしも部品の周囲に切欠きを設けずとも部品のどこにでも調整部分を設けることができ、設計の自由度を高めている。第9図において60は垂直調整板である。

【0043】したがって上記構成を採用すれば、最少の部品構成でライトバルブの位置を調整することができる構造とすることができる。また切欠きと穴の間にドライバーの先端がはまるため作業中にドライバーが逃げることがなく、かつドライバーの回転方向に対してライトバルブの移動方向が一儀的に決まるため調整が容易になる。

【0044】上記の調整操作機構を前記液晶ライトバルブ7a、7b、7cの相互画素合わせに応用することで機構の簡略化を可能としている。

【0045】上述してきたように投射型液晶プロジェクトは、白色光源の光をダイクロイックミラーによって赤、緑、青の3色に分離し、それらの光を液晶パネルに

15

当て、その後、再びダイクロイックミラーによって合成した光を投射レンズによってスクリーンに投映するという仕組みになっているため、ダイクロイックミラー(B・D・M)、反射ミラー4a、4bの位置、角度の精度が悪いと、各色の光軸がずれて、画面内部で色づき(以下色むらという)が発生したり、パネルの投影像がずれる現象(以下画素ずれという)が発生する。

【0046】本実施例では、ダイクロイックミラー、反射ミラー等を搭載してある下筐体板8bを板金により構成してあり、これにより製造コストが安いという、金型の精度が極めて高く、部品取付穴の位置、角度の精度を高く維持しながら量産することができる。つまり、各色の光のずれが無くなるので、色むらや、画素ずれの無い光学系ユニットの量産に向いている。そして、設計上の変更や、マイナーチェンジする場合でも、金型の設計を僅かに手直しするだけで、容易に対応することができるという長所もある。

【0047】また、ダイクロイックミラー、反射ミラー等を搭載した光学系ユニットを、外装ケース62などに固定し、液晶プロジェクタを構成する場合、ネジで固定すると、下筐体板に無理な力がかかり、下筐体板上に搭載されているダイクロイックミラー、反射ミラー等の位置、角度が変化することから、光学系ユニット内の光軸が変化し、色むら、画素ずれが発生する。しかし、本実施例では、下筐体板の周辺を曲げ加工し、隣接部にスポット溶接8iしたり、絞り加工等によって、箱型にすることで、下筐体板の強度が維持され、それによって、ダイクロイックミラー、反射ミラー等の位置、角度が変化することがなくなるので、光学系ユニットの強度がそのまま維持され、色むらや画素ずれをなくすることが可能となる。なお、外装や他の基板上へ下筐体板を固定する際、光線の合成系部周辺または、分離部周辺の3点で固定すれば、さらに下筐体板への負荷が小さくなる。なぜならば、液晶ライトバルブの周辺では、クーリング上、下筐体板上に通気口が多く、強度が低い。したがって、ランプから液晶ライトバルブ、または液晶ライトバルブから投射レンズまでの強度の高い部分で下筐体板を固定すれば、下筐体板の平面度が保たれるからである。なお、投射レンズ取付部は箱型になっておらず、強度が低い、下筐体板の上に下筐体と同様に箱型になった上筐体板8aをかけることにより強度を維持することができる。以上のように、本実施例では、映像の美しい液晶ビデオプロジェクタの量産に適している。

【0048】その実施例を第10図、第11図により説明すると、第10図は本発明の液晶プロジェクタの光学系ユニットの下筐体の斜視図であり、この下筐体板8bは板金により構成されており、周辺に曲げ加工、絞り加工などを施すことで箱型に形成されている。下筐体板8bには部品取付穴8h、8h…があけてあり、この穴にダイクロイックミラー、反射ミラー等を固定する固定枠

(9)

16

を取り付け、固定するようになっている。ここで、下筐体板8bが板金でできているため、製造コストが安いという、設計上の変更やマイナーチェンジする場合でも、金型の形状を僅かに手直しするだけで容易に対応することができる。さらに、下筐体板8bの周辺を曲げ加工、絞り加工などを施すことによって箱型になっているため、強度が維持されており、液晶ビデオプロジェクタとしたときその外装ケース等ネジなどで固定することによって無理な力がかかっても、部品取付穴の位置、角度が変化することはない。

【0049】これらにより以前から指摘されていた、色むらや、画素ずれの原因として考えられていた反射ミラーの位置角度のずれ等が解消され、より美しい映像を映し出すことが可能となる。

【0050】第12図に示す液晶ビデオプロジェクタは、白色光源の光を分離ダイクロイックミラー2、3aによって赤、緑、青の3色に分離し、それらの光を液晶ライトバルブ7b、7a、7cに当てて、その後、再び、合成ダイクロイックミラー3b、5によって合成した光を投射レンズ9によってスクリーンに投影する構造となっている。

【0051】この場合、液晶ライトバルブに点欠陥等があると、スクリーン上の一点で、赤、緑、青の3色のうち1色だけが、常点灯、常消灯状態となり、その部分だけ色が異なったりする。この点欠陥は、スクリーンの周囲付近では目立たず、中央では目立つ。比視感度の低い青色の点欠陥が目立ちにくく、比視感度の高い緑色の点欠陥はよく目立つという性質がある。このことより、緑用の液晶ライトバルブは、青用の液晶ライトバルブと比べて高水準の仕様となる。すなわち、高水準の仕様を維持しようとすることで、緑用液晶ライトバルブは青用液晶ライトバルブよりも歩留りが悪いことになる。

【0052】そこで、緑用液晶ライトバルブと、青用液晶ライトバルブは同じ形式で交換可能とし、よりよい方を緑用液晶ライトバルブとして使用することができるようにし、よく目立つ緑色の点欠陥を少なくすることができる。また、量産する場合、緑用液晶ライトバルブとしては不良であった液晶ライトバルブであっても、青用液晶ライトバルブとしては良品となるものもあり、それを青用液晶ライトバルブとして使用することで歩留りを向上させることが可能となる。さらに、従来3種類の液晶ライトバルブを設計、製造していたものが2種類になることから、コスト削減につなげることができる。

【0053】第13図に示す液晶ビデオプロジェクタは、白色光源の光を分離ダイクロイックミラー2、3aによって赤、緑、青の3色に分解し、それらの光を液晶ライトバルブ7b、7a、7cに当てて、その後、再び、合成ダイクロイックミラー3b、5によって合成した光を投射レンズ9によってスクリーンに投影するという構成となっているが、この液晶ライトバルブは熱に弱

(10)

17

く、強い光を被ると、それによる温度上昇で液晶ライトバルブが劣化する。このように温度上昇によって液晶ライトバルブが劣化することを防ぐため、液晶ライトバルブの近傍に取り付けた冷却ファン66を回転させることによって、風を起こし、それにより、液晶ライトバルブを冷却することで、液晶ライトバルブの劣化を防いでいる。

【0054】本実施例では青用液晶ライトバルブ、緑用と青用の液晶ライトバルブ7a、7cの間に赤用液晶ライトバルブ7bが配置してあり、赤用液晶ライトバルブ7bの下に冷却ファン66を配置し、それを回転させることにより発生する風で、3つの液晶ライトバルブの冷却を行っている。ここで、使用する冷却ファン66は、回転させたとき充分に両外側の青用液晶ライトバルブ7c、緑用液晶ライトバルブ7aを風を送ることができるものである。

【0055】本実施例の冷却ファン66は羽根式のもので、回転させたときの風力が、中心付近よりも外側の方が強い。そして、液晶ライトバルブに当たる光の波長は、各液晶ライトバルブでそれぞれ異なり、その中でも、青用液晶ライトバルブに当たる青帯域の光は、他の液晶ライトバルブに当たる、緑帯域、赤帯域と較べエネルギーが高く、液晶ライトバルブの温度が上昇するため、冷却の必要性が高い。逆に、赤用液晶ライトバルブにあたる光は、他の液晶ライトバルブに当たる光よりエネルギーが低く、液晶ライトバルブの温度があまり上昇しないので、比較的冷却の必要性は低い。なお、各液晶ライトバルブに当たる光は、光源から照射された直後に赤外線カットフィルターを通してあるため、各液晶ライトバルブには赤外線は当たらない。

【0056】そこで、上記実施例のように、赤用液晶ライトバルブ7bの下に冷却ファン66を、青用液晶ライトバルブ、緑用液晶ライトバルブに風が充分届くように配置することで、エネルギーの高い光が当たって温度上昇が大きい青用液晶ライトバルブは、風力の強い冷却ファンの外周部に配置され、エネルギーの低い光が当たる温度上昇が小さい赤用液晶ライトバルブは、風力の弱い、冷却ファンの中心付近に配置されていることによって、各液晶ライトバルブの冷却に無駄がなく、効率を上げることができる。また、1つのファンで複数の液晶ライトバルブを冷却することができ、コスト削減はもとより、製品を軽量化、小型化することができる。

【0057】また、分離ダイクロイックミラー2、3aによって分離された赤帯域の光を液晶ライトバルブ7aに当てることで構成した映像（以下赤映像）と、同様に緑帯域の光を液晶ライトバルブに当てることで構成した映像（以下緑映像）を合成するダイクロイックミラー3bにより合成し、それによって合成された映像と、青帯域の光を液晶ライトバルブ7cに当てることで構成した映像（以下青映像）を合成するダイクロイックミラー5

18

により合成することにより、赤、緑、青の3色の合成映像を得ている。

【0058】上記実施例では、赤合成ダイクロイックミラー3bの厚さを薄くして、それを透過する緑映像の非点収差を小さくしている。しかし、ダイクロイックミラーの厚さを薄くすることで、赤合成ダイクロイックミラー3bの面精度が低下し、反射の精度が低下することから、反射する赤映像の解像度が落ちることが考えられるが、赤合成ダイクロイックミラー3bと赤用液晶ライトバルブ7bの距離が短いことから、赤合成ダイクロイックミラーの面精度の低下が画質に影響することは少ない。また、本実施例では、黄合成ダイクロイックミラー5の厚さを厚くして面精度を維持することにより、それを反射する赤合成ダイクロイックミラー3bによって合成された映像の解像度を維持するようにしている。しかし、厚さを厚くすることで黄合成ダイクロイックミラー5を透過する青映像の非点収差が大きくなるが、青映像は、緑映像、赤映像よりも比視感度が低いため、あまり目立たない。

【0059】したがって第12図による場合は、緑用液晶ライトバルブ7aと青用液晶ライトバルブ7cを共通にし、交換を可能にすることで、比視感度の高い緑映像の点欠陥を少なくすることが可能となる。緑用液晶ライトバルブ7aとしては不良の液晶ライトバルブでも、青用としては良品となるものもあり、歩留りを向上することができる。従来3種類の液晶ライトバルブを設計、製造していたものが、2種類になることから、コスト削減につながる。

【0060】また第13図による場合は、緑用液晶ライトバルブ7aと、青用液晶ライトバルブ7cの間に赤用液晶ライトバルブ7bを配置し、赤用液晶ライトバルブ7bの下に、回転させたとき緑用、青用液晶ライトバルブ7a、7cに充分風を送ることができる冷却ファン66を配置したことにより、最も熱を持ち易い青用液晶ライトバルブを効率よく冷却することが可能となる。これにより、各液晶ライトバルブの冷却に無駄がなくなり、1つのファンで複数の液晶ライトバルブを冷却することができ、コスト削減はもとより、製品の軽量化、小型化を図ることができる。

【0061】さらに第12図による場合は、赤合成ダイクロイックミラー3bを薄くすることで比視感度の高い、緑映像の非点収差を少なくすることができ、黄合成ダイクロイックミラーを厚くすることで、面精度を維持することが可能となり、赤合成ダイクロイックミラー5によって合成された映像を正確に反射することができる。

【0062】第14図～第56図は本発明の液晶プロジェクタの冷却装置を含む全体構造の具体例を示すもので、第14図は上面から見た概略組立平面図である。

【0063】本発明による液晶プロジェクタは概略直方

(11)

19

体のケース70の中にすべての部品が機能ごとにユニット化されて収納されている。ケース70は第17図～第19図に示すように下ケース72と上ケース71とに分離線73により分離可能に形成されている。

【0064】下ケース72の下面の前部に、投写方向の上下調節を行なうためのネジ付の調整フット74、74が左右一対設けられている。また後述の光学ユニット75の下方に位置する部分に吸気スリット76が開いている。下ケース72の後部には固定式のフット77、77が左右一対設けられている。

【0065】ケース70の中央よりやや左側に寄った位置に投射レンズの窓78が開いており、その窓78は横方向に動くスライド式のカバー板79を投写するとき横に逃がすことで開口する。カバー板79は円形状に曲げられており、円弧の軌跡で摺動するケース70の後側面の右側には各インターフェースを接続するためのインターフェースボード枠ユニット80が上方よりはめ込み式に設けられている。ケース70の後側面の左側には排気ファンカバー81が上方よりはめ込み式に設けられている。排気ファンカバー81の中央には排気口82を有する。ケース70の後側面の中央下部には、第19図に示すように電源接続用コンセント83が配置されている。

【0066】ケース70の左側後方にはインナーハウジング154の出し入れ用のランプハウスカバー85が設けられている。

【0067】上ケース71の上面の中央より左側に寄った位置にスピーカの音声が出るようにスピーカ孔86が設けられ、その上には細かい穴が明けられたパンチングプレートよりなるスピーカカバー87が設置されている。上ケース71の上面の前方には画像および音声、オートフォーカス等の各種調整用の操作パネル88が配置されている。上ケース71の上面の中央より後方にはパワースイッチボタン89が設けられている。

【0068】下ケース72の上にベースプレート90が取り外しできるようにネジ等で取り付けられている。

【0069】上記ベースプレート90の上に、ランプハウジングユニット91と投射レンズユニット92がライトガイドユニット102に組込まれた光学ユニット98(第28図)を主光路が平面から見てL形となるように配置し(第14図参照)、投射レンズユニット9がケース正面の窓78に、ランプハウジングユニット91のインナーハウジング154の出し入れ方向がケース左側面のランプハウジングカバー85に臨むように構成されている。

【0070】また電源ユニット95がランプハウジングユニット91の前方かつ空気吸入側に、ランプ安定器ユニット96が投射レンズユニット9の左横側に、ビデオボードユニット97が光学ユニット75の外側に配置されていて、上記ランプハウジングユニット91、電源ユニット95、安定器ユニット96、ビデオボードユニッ

20

ト97および光学ユニット98は、別々にベースプレート90に対して着脱できるように構成されている。

【0071】上記電源ユニット95とランプ安定器ユニット96は通気が可能な複数の孔があいたシールドケースの中に納められている。電源ユニット95は上部にシールドケースを介してスピーカ99が固定される。

【0072】ドライブボードユニット100は液晶を駆動する回路、マイコンを組込んだシステムコントロール回路等を有し、光学ユニット75の上面に配置されている。ドライブボードユニット100は3枚の液晶ライトバルブの上方位置に液晶パネルケーブルの貫通用と液晶ライトバルブ冷却用流路用のための基板孔101が設けられている。この基板孔101により上部まで空気が流れやすいようにしている。

【0073】そしてライドガイドユニット102の下方でベースプレート90に軸流ファンである吸気ファン66が取り付けられており、ケース底面の吸気スリット76とケース底面に差込まれた防塵フィルター104を通して吸込んだ外気を吸気ファン66とライトガイドユニット102の間に配置した一体形成された吸気整流板105により各液晶ライトバルブブロック方向へ少なくとも3箇所以上の流路分岐を、そして吐出口に対して直角方向に複数の流路分岐を行なう。

【0074】光学ユニット98は前記光学手段を意味するものであり、前記上筐体板8aは以後上ライトガイド121、下筐体板8bを下ライトガイド12bと読んで詳述する。

【0075】吸気整流板105は第22図に示すように下ライトガイド126の案内穴107に係合させ、固定穴108にネジを通し下ライトガイド126に固定する。吸気ファン103の位置が、クランク型に配置された3枚の液晶ライトバルブ7c(7a、7b)に直角な方向で、かつ吸気ファン66の吐出口径とほぼ同一径投影面積内に3枚の液晶ライトバルブ7a、7b、7cが入る。その結果吐出口111と各液晶ライトバルブ7a、7b、7cまでの距離が従来と比べ短くなり、液晶ライトバルブ7a、7b、7cと偏光板112の温度を下げるができる。

【0076】吸気整流板105における第2の実施例は第50図に示すように円筒形状を基本形としたものである。吸気整流板における第3の実施例は第51図に示すように第1の実施例に外周から内側に向った曲線の分岐壁と中央には液晶ライトバルブ面に平行な直線壁を付加したものである。軸流ファンは吐出側からみて羽根の回転方向と同一方向に傾きながら吐出される。軸流ファンの風速データから等速線を求めた結果軸流ファンの吸入側に障害物(網、フィルター等)がない場合の吐出側の等速度線aは第56図の(a)に示すように中央部は低い羽根の前方に延びている。障害物がある場合は同図(b)に示すように全体にスピードが落ちて吐出口周囲

(12)

21

に拡がり、風向きは外側に傾く。第2の実施例は同図(c)であり、従来例の同図(b)に較べスピードと風向きが改善された。第3の実施例は第56図(d)であり、中央部のスピードが吐出側に伸びるように改善された。吸気整流板105の第1の実施例は第22図に示すように、第3の実施例にさらに改良を加えたもので、プラスチック射出成形が容易なように円筒形体66の上でその上面66aには3箇所の液晶パネルブロック115に向けた吐出口116、吐出口117、吐出口118を3箇所の液晶ライトバルブブロック115の下方位置に設け、液晶ライトバルブ7c(7a、7b)を偏光板112のすき間にそって上方まで均一に流れるように曲線と直線を組合せた分岐壁119を複数個設け、ケース内全体の流路の活性化をはかるために円筒形体側面にも複数個の吐出口120を設けている。

【0077】第14図において、光学ユニット75は、ランプ光源の光を分離合成するブロックである。121は上ライトガイドであり、板金で形成された箱の形をしており、光路の入口である入射口122と、光路の出口である出射口123は開口形状となっている。124は吐出口であり、上ライトガイド121の上面125に3箇所形成された空気流路の出口である。126は下ライトガイドであり、概略箱形状をなしている。上ライトガイド121は下ライトガイド126とを挟み込むように光学部品が中に組込まれ、支柱部材が中に立てられ、さらに上下のライトガイド同士がネジ固定され、剛性の高い光学ユニット75が形成される。127はプリポライザーブロックであり、ガラス板を複数V字型に並べたプリポライザ128をガラス固定板129と押えゴム130とガラス押え板131によって挟み込んで固定し、UV・IRフィルター132はガラス押え板131に両面テープにより貼付固定したものであり、光学ユニット75の入射口122の位置に組込まれる。こうしたブロック化により光路長の短縮化と耐衝撃性が向上した。

【0078】次に光学ユニットの中に入る光学部品を説明する。プリポライザ128、UV・IRフィルター132、液晶ライトバルブ110が3カ所に排され、偏光板112は液晶ライトバルブの前後に一つづつ、3箇所に計6枚配される。4a、4bはミラー、2、3a、3b、5はダイクロイックミラー、135は集光レンズである。これらの光学部品は板状の固定部材に固定され、さらに光学ユニット75の中に固定される。液晶ライトバルブ7a、7b、7c、偏光板112は調整機構を持った3つの液晶ライトバルブブロック115にまとめられる。

【0079】投射レンズユニット9は下ライトガイド126の出射口136に合せて固定される。

【0080】下ライトガイド126を第23図～第26図に示す。第23図は平面図、第24図は背面視した

22

図、第25図は側面視した図、第26図は正面視した図で、137は上部吐出口で吸気整流板105の吐出口の流路に合致させた穴であり、138は吐出口であるが下ライトガイド126の軽量化のための孔でもある。139は流路案内であり、第27図にも示すように吸入口140を通して液晶ライトバルブ7c(7a、7b)と偏光板112に冷却風が向うように案内するために直角に切起した壁である。

【0081】141は排気ファン固定板であり、第28図、第29図、第30図、第36図に示すように吸入口側に複数の部材を対象とした、はかま状の吸気案内142を上面、右側面、左側面に設け、排気ファン143の吸気口の真近の側面からの吸気を押えて、排気ファン143の吐出口の前には吸気口の全面の高温部材の冷却を優先させることができる。

【0082】すき間144は第28図、第34図に示すようにランプの近接部に配しており、排気ファン143の吸入口に近接配置することにより、ランプとランプ周辺部の高温部の冷却に直接的かつ有効に寄与する。

【0083】従来の液晶プロジェクタにおいて投射レンズ9の前面の開口部からゴミ、チリ等を吸入するといった問題があった。この問題を解決するために、吸気整流板105の側面吐出口は右回りに旋回しながら、下ライトガイド126の右側面の上部壁に当って投射レンズ窓の方向に風が向けられ、側面吐出口は旋回しながら投射レンズ窓の方向に風が向けられ、排気ファン143の吸引力の影響を受けないように第14図に示す分岐板145を設けることにより、吐出風量の弱い前面排気口となり、ゴミチリの吸入はなくなる。分岐板145はプラスチックの薄板であり、概略長方形の形状をし接着部分は直角に曲げて、ベースプレート90とランプ安定器96等の平面部に両面接着テープにより固定する。

【0084】146はランプファンブロックであり、ランプファン147の側面を囲むように板金を巻きつけ、1つの側面にランプファン自身の吐出口より90°回転した吐出口148を形成したランプファン固定板149にネジ止めし、さらにランプファン自身の吐出口の前方の窓枠150の窓枠側面にランプファン固定板149をネジ止めしてランプファンブロック146を形成する。ランプファンブロックは上ライトガイドの入射口122の位置の側面に固定される。窓枠150は第33図に示した正面部151の面と直角曲げ部152でランプの光漏れを防止し、窓枠穴153からランプファン147の空気を通してている。

【0085】次にランプハウジングユニット91のインナーハウジングブロック154について説明する。第34図～第47図に示すように1は光源としてのランプであり、発光管156がリフレクタ157に固定されている。ランプ1はL型のランプ固定板158にランプパネ159によって位置決め固定する。ランプ固定板158

(13)

23

にランプ雄コネクタ160がL字の低面の切起し部に位置決めされてネジ固定する。ランプ固定板158の周囲はランプインナーハウジング体161によって囲いランプ固定板158にネジ固定する。インナーハウジング体161には取手162が差込まれている。ランプ1の後には後電極板163と横電極板を有し、両電極とランプ雄コネクタ160とは耐熱性の高い電線164により接続されている。ランプ雄コネクタ160の電線接続部は電線と共に絶縁性の高い収縮チューブ165によって覆われている。インナーハウジング体161の側面には冷却のための通気孔166を有している。ランプ発光管156の前部には保温膜167が塗布されている。図において168は制流部、169は絶縁距離をとるための孔、170はランプインナーハウジングブロックの固定部、171は絶縁距離をとるためのしぼり部、172はランプ交換時にネジがインナーハウジングから取り除かなくても脱着できるようにしたEリング、173はスライド案内部、174は上下位置決め部、175は垂直位置決め部、176は左右位置決め部、177は開口部である。

【0086】通気孔166はアウターハウジング体178の通気孔としぼり窓180とは光が外に漏れないようにピッチをずらして位置設定している。

【0087】次にランプハウジングユニット91のランプアウターハウジングブロック181について説明する。

【0088】アウターハウジング体178は、インナーハウジングブロック154の挿入口を正面とする。正面にはインナーハウジング固定用ネジ穴を有し、3箇所を切起した固定台182を2箇所所有している。左側面には、下向きの通気のための絞り窓180と通気孔179を有し、右側面には上向きの通気のための絞り窓180と通気孔179を有している。平面方向には絶縁距離を長くするための絞り部178a、ランプ固定板158の左右位置決め孔183、加熱防止のためのセフティスイッチ固定部ネジ穴184、サミスタ固定部ネジ穴185を有している。背面にはランプ発光管156のランプ球上面と保温膜の最も温度上昇の高い部分に狙いを付けた上下方向制流部186、前後方向制流部187を切起して形成し、中央部には出射口188、下方にはコネクタ窓189を有し、背面全体は垂直度の高い精度加工をした背面190を有し、上下位置決め部191を有している。またベースプレート90への固定のための固定用穴192、位置決め穴193を有している。

【0089】194はランプコネクタ板であり、コネクタ固定部195にランプ雌コネクタ196をコネクタブッシュ197を介して固定する。

【0090】コネクタブッシュ197とコネクタ固定穴198には隙間があり、コネクタの中心ずれを吸収する。ランプコネクタ板上面199はコネクタの遮光を行

24

なう。全体にEMIシールドも行ない、200はアース端子固定部である。ランプ雌コネクタ196は案内斜面を有しており、スムーズに嵌合するようになっている。

【0091】インナーハウジングブロック154をアウターハウジング181に挿入する時は、アウターハウジング181の基準面である背面190にインナーハウジング154の垂直位置決め部175が当接し、さらに上下・左右の各位置決め部174、176が当接して正しく位置決めされる。

10 【0092】ケース70の第2の実施例を第52図、第53図に示す。

【0093】201は排気吸込み防止壁で、ケース背面に接するような壁に液晶プロジェクタを設置した場合に排気された暖かい空気がケース底面202と床との隙間から吸気口に入ることを防止することができる。

【0094】ケース70の第3の実施例を第54図、第55図に示す。

【0095】これは排気吸込み防止壁201をフットの機能を有するように強度向上をはかったものである。

20 【0096】以上述べたように、吸気ファン105によって吸込んだ外気は液晶ライトバルブ7a、7b、7cを冷却してドライブボードユニット100の孔部101から上方に抜け、また吸気整流板105の側穴120から吹き出される空気と上下方向に合流しながらランプ安定器ユニット96を経て電源ユニット95を冷やした空気は、ランプファン147および排気ファン143によってランプ1を冷やししながら外部に出される。

30 【0097】上述の構成により、少なくとも3枚のカラー画像形成用液晶ライトバルブを用い、混合合成した画像を投射レンズで拡大投写して大画面の表示を行なうのに必要なランプハウジングユニット、液晶ライトバルブ、ミラー、ダイクロイックミラー、投射レンズからなる光学ユニット、および吸気ファン、ランプファン、排気ファン等が概略直方体のケースの中にコンパクトにかつ薄型に収まり、さらに吸気整流板、分岐板を配し、流路分岐と流路拡大ができ、冷却効率がよくて画質を向上させることができ、操作性、耐久性、メンテナンス性、設置環境性が向上する。

40 【0098】第57図、第58図は液晶プロジェクタの照明装置の冷却手段を示すもので、第57図はその構成図であり、メタルハライドランプ156とランプリフレクタ157より構成されるランプ1はランプ固定板158によってランプハウス207内に収納される。メタルハライドランプ156の後封止部208はランプリフレクタ157のランプ固定部209に挿入しセメント等で固定する。メタルハライドランプの前電極板210と後電極板163は外部に設けたランプ安定器96と接続することによりメタルハライドランプ156は点灯可能となる。冷却手段としてはランプリフレクタ157の開口部径と同等もしくはそれ以上の羽根外径を有した軸流フ

50

(14)

25

ファンである排気ファン143をランプハウス207に近接配置し、ランプハウス207内部を通して吸気する。ランプハウス207の側面にはランプ1を冷却するために吸、排気孔を設け、ランプハウス207内に図面に示した矢印の方向に空気が流れるようにする。ランプハウス207に隣接させ、ランプリフレクタ開口部214に近接した位置にランプリフレクタ開口部214の径より小さいランプファン147を設置する。

【0099】ランプファン147に軸流ファンを用いるとその吐出側での風向きは吐出方向に向って拉がりをもっていると同時にファンの回転方向にねじれているためにランプリフレクタ157に囲まれた領域内にも向う。

【0100】第58図は第57図の側面方向から見たもので、ランプファン147の吐出側前面に整流板216が設けられている。整流板216は第58図の矢印のように風向きを整流板216がない場合よりも適確に向け、冷気を直接発光管156および前封止部156aの表面に送ることができる。

【0101】なお、ランプファン147にはシロッコファン、クロスフローファンを用いてもよいし、ランプファン147の設置角度を傾けてもよい。さらにランプファン147の吹き付け方向は従来のファンの風向きに対して同一方向+90°あるいは-90°の範囲で配置してもよい。

【0102】また整流板216はランプハウス147の中であっても、ランプハウス207とランプファン147の間に設けてもよい。

【0103】前述のような構成で、メタルハライドランプ156を放電点灯させ、冷却を行なうと、排気ファン213によってランプ1を全体的に冷却し、ランプファン147によって、あるいはさらに整流板216によって発光管156と前封止部156aのそれぞれの表面および周囲に空気の流れを作り、冷却作用を向上させる。すなわちランプファン147がランプハウス207の外部の空気を吸入し、ランプリフレクタ開口部214に向けて吹きつけることによってランプリフレクタ157の反射面によって囲まれた領域に空気の流れを積極的に作り出すことができる。

【0104】このため発光管156を形成する石英ガラス表面温度を900℃以下にすることによって、上部のみの失透現象がなくなり、発光管156の上下において明るさ、色温度差を少なくすることができ、さらに前封止部156aを300℃以下にすることによって、気密性が長時間保持することができ長寿命の照明装置となる。

【0105】したがって上記の冷却手段としても一つのランプファンをリフレクタ開口部に隣接配置することによって、ランプリフレクタの反射面によって囲まれた領域内にある発光管表面および前封止部に空気の流れが効果的に発生し、所定の温度以下に冷却することができ

26

るために、石英ガラスの部分的な失透現象がなくなり、明るさ、色温度といった光学特性を均一にでき、さらに前封止部の温度を所定の温度以下にすることによって、メタルハライドランプの気密性を長時間保持することができ、長寿命となり、本照明装置を液晶カラープロジェクタに用いれば、照度むら、色むらといった画質低下のない投影画像が実現でき、さらに従来と比較して長寿命なメタルハライドランプを実現することができる。

【0106】産業上の利用可能性として、小型軽量で、色むらや画素ずれがなく、明度の高い大拡大率の投射型液晶ビデオプロジェクタに利用するに適する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学系の光路と主要素を示す概略平面図。

【図2】本発明の液晶ライトバルブの固定およびフォーカス方向の調整機構の一部を示す部分組立断面図。

【図3】第2図の部分組立平面図。

【図4】液晶ライトバルブの画素合わせを行なう調整機構を示す組立分解図。

【図5】第4図の一部を示す部分組立分解図。

【図6】画素合わせの基準となる液晶ライトバルブの固定およびフォーカス方向の調整機構を示す部分組立分解図。

【図7】調整操作機構部の変形実施例を示す斜視図。

【図8】調整操作機構部の変形実施例を示す詳細図。

【図9】応用例を示す平面図。

【図10】シャーシおよびカバーの分解斜視図。

【図11】シャーシの斜視図。

【図12】液晶ライトバルブの互換性を示す平面図。

【図13】液晶ライトバルブの互換性を示す平面図。

【図14】本発明の全体の概略組立平面図。

【図15】同光学ユニットを示す断面図。

【図16】同詳細組立平面図。

【図17】同ケースの平面図。

【図18】同正面図。

【図19】同背面図。

【図20】同裏面図。

【図21】部分組立平面図。

【図22】第14図における吸気整流板部品の平面図。

【図23】同下ラントガイドの部品平面図。

【図24】同背面図。

【図25】同側面図。

【図26】同正面図。

【図27】同部分断面図。

【図28】ランプハウジングユニット廻りの組立平面図。

【図29】ケースを除いた組立左側面図。

【図30】ランプカバー周辺の組立断面図。

【図31】ランプファンブロックの組立平面図。

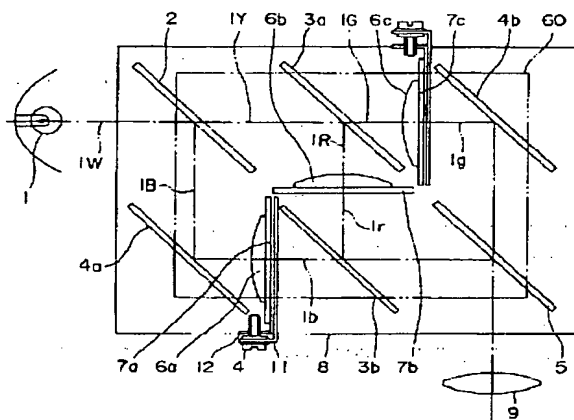
【図32】同組立平面図。

(15)

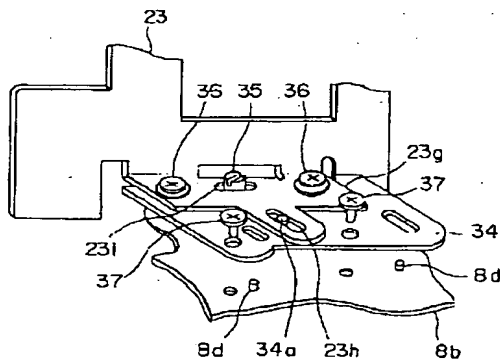
27

- 【図 3-3】窓枠部品の正面図。
 【図 3-4】ランプハウジングユニット周辺の組立断面図。
 【図 3-5】同組立背面図。
 【図 3-6】同組立側面図。
 【図 3-7】インナーハウジングの側面からみた組立断面図。
 【図 3-8】同正面からみた組立断面図。
 【図 3-9】同組立正面図。
 【図 4-0】同組立左側面図。
 【図 4-1】同組立正面図。
 【図 4-2】アウターハウジング部品の左側面図。
 【図 4-3】同部品の組立右側面図。
 【図 4-4】同部品の平面図。
 【図 4-5】インナーハウジング部品の正面図。
 【図 4-6】ランプコネクタ板部品の側面図。
 【図 4-7】同平面図。
 【図 4-8】ランプファンのための回路図。
 【図 4-9】ランプファンのための回路図。

【図 1】



【図 5】



28

- 【図 5-0】吸気整流板の平面図。
 【図 5-1】同平面図。
 【図 5-2】ケースの裏面図。
 【図 5-3】同背面図。
 【図 5-4】同裏面図。
 【図 5-5】同背面図。
 【図 5-6】吸気ファンの等速度分布の試験結果を示す模式図。

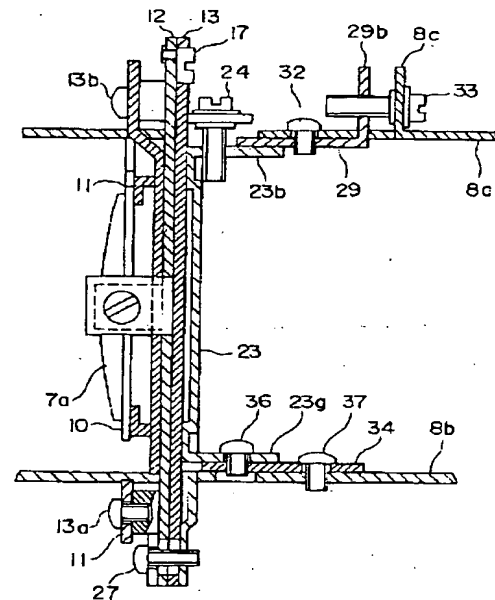
【図 5-7】ランプの冷却手段を含む照明装置の構成図。

10 【図 5-8】同側面よりみた構成図。

【符号の説明】

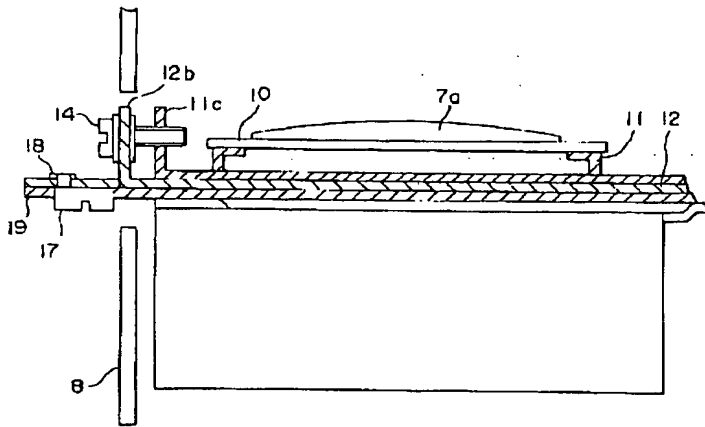
- 1 光源
 2 ブルーダイクロイックミラー
 3 a、3 b レッドダイクロイックミラー
 4 a、4 b 反射ミラー
 5 合成ミラー
 7 a、7 b、7 c 液晶ライトバルブ
 8 管体
 9 投射レンズ

【図 2】

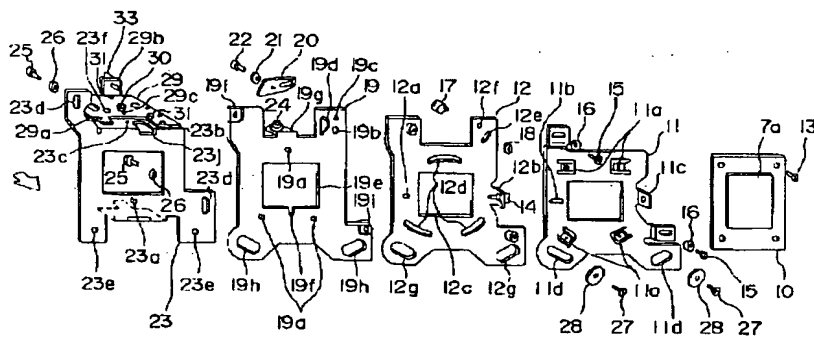


(16)

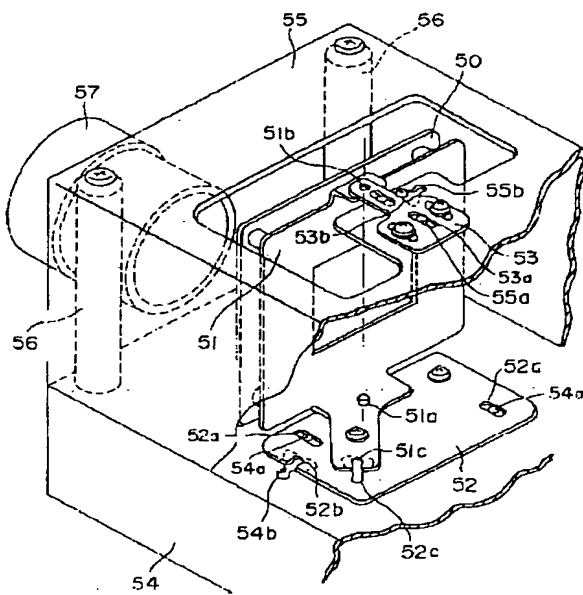
【図3】



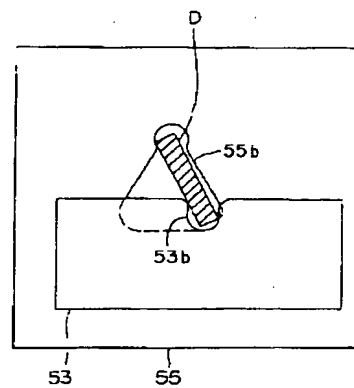
【図4】



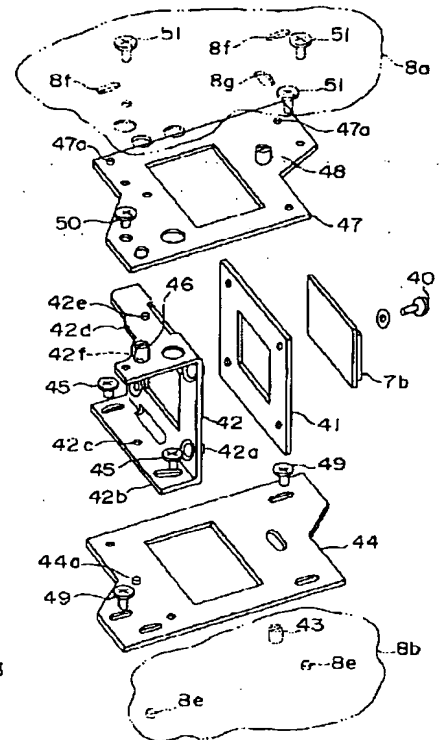
【図7】



【図8】

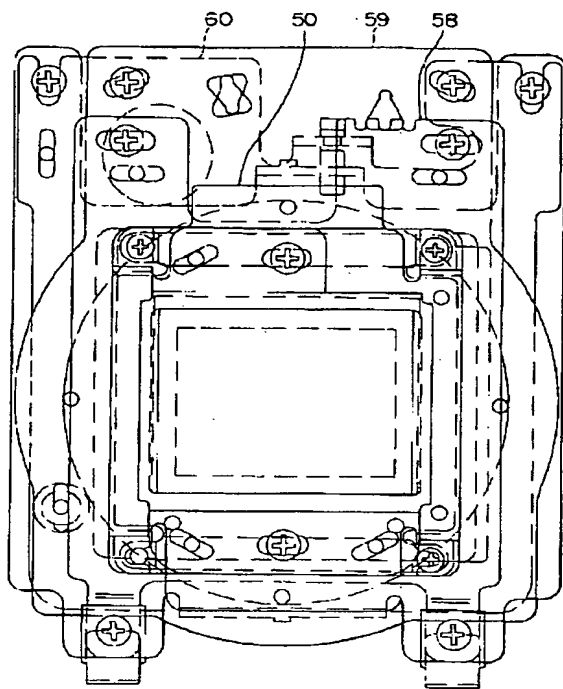


【図6】

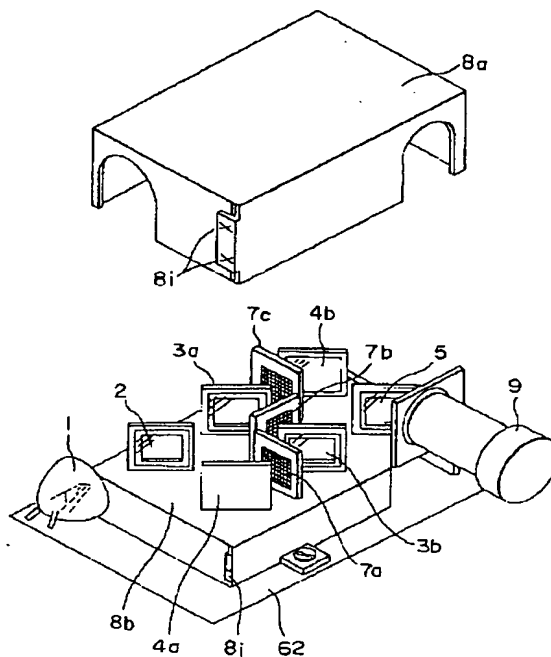


(17)

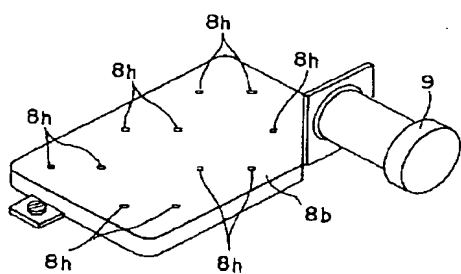
【図 9】



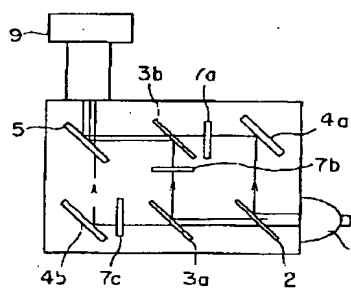
【図 10】



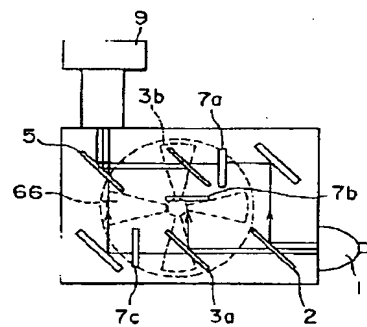
【図 11】



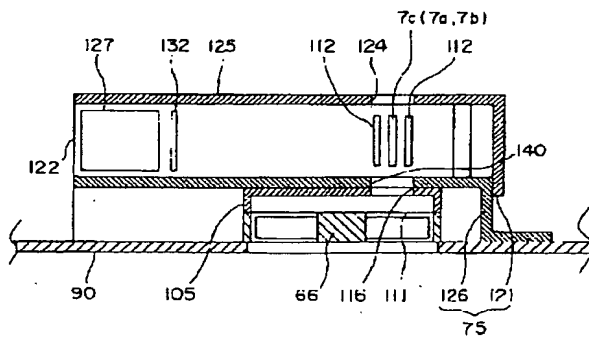
【図 12】



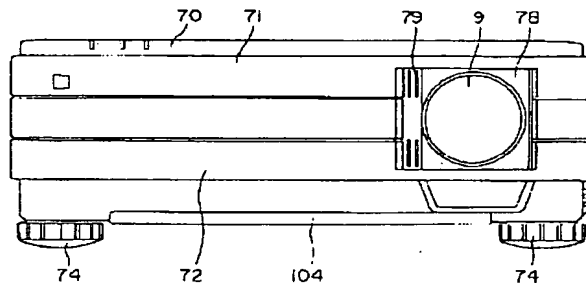
【図 13】



【図 15】

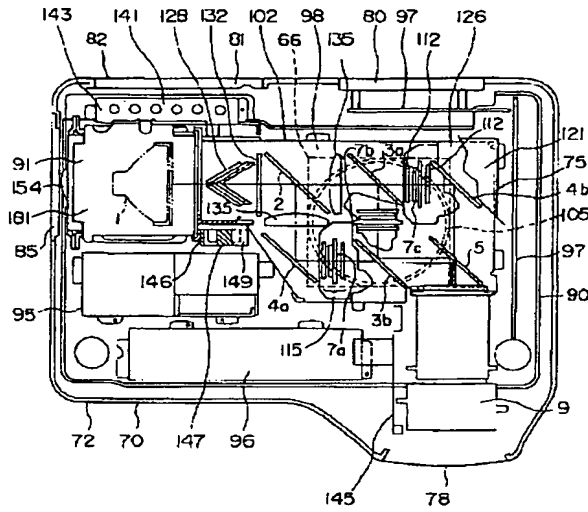


【図 18】

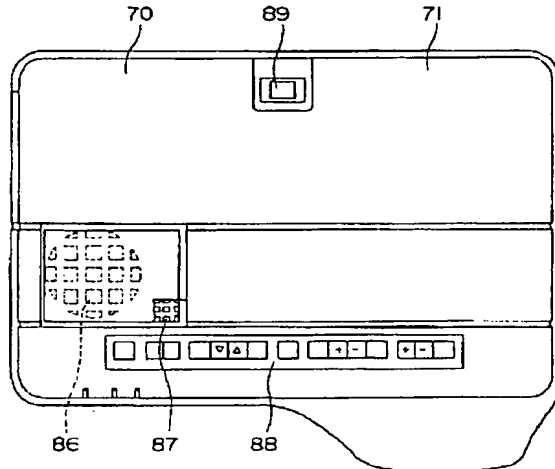


(18)

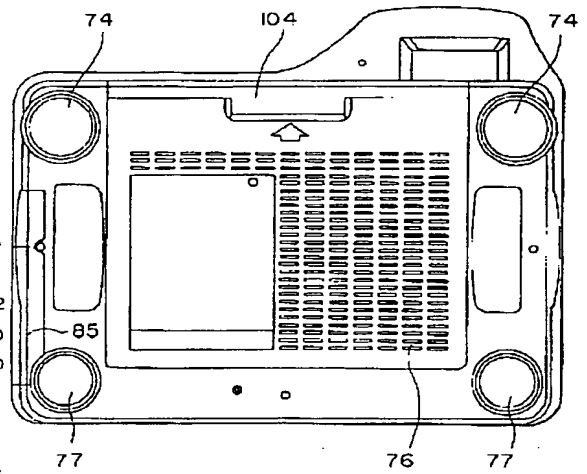
【図14】



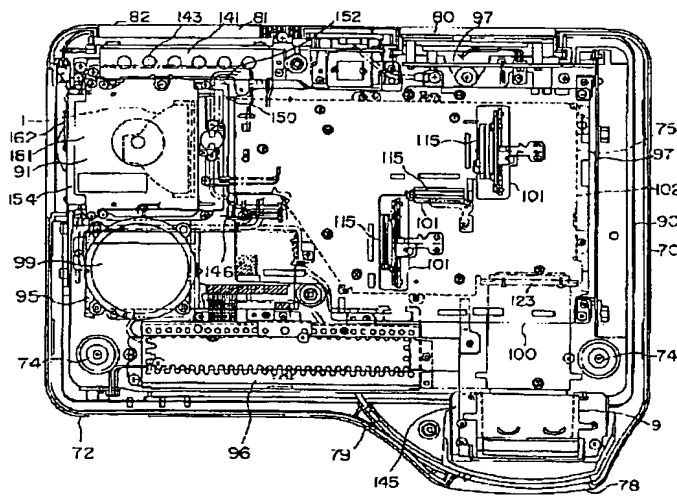
【図17】



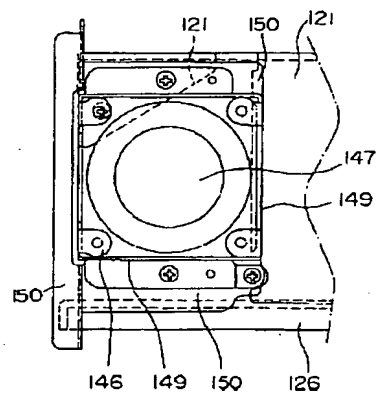
【図20】



【図16】

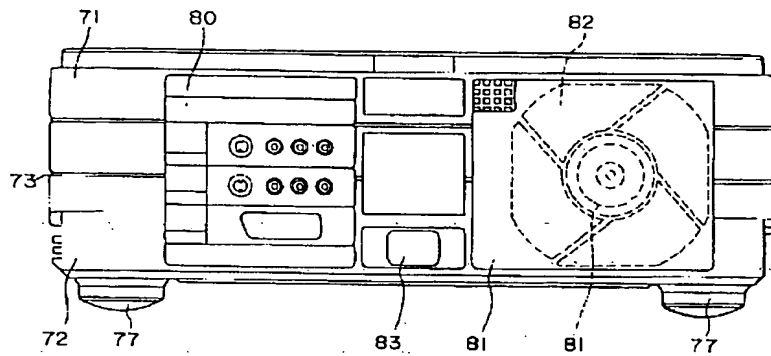


【図32】

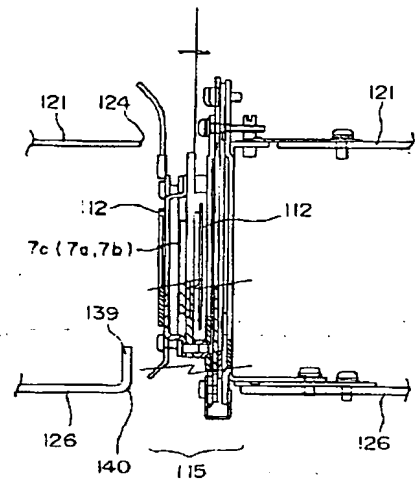


(19)

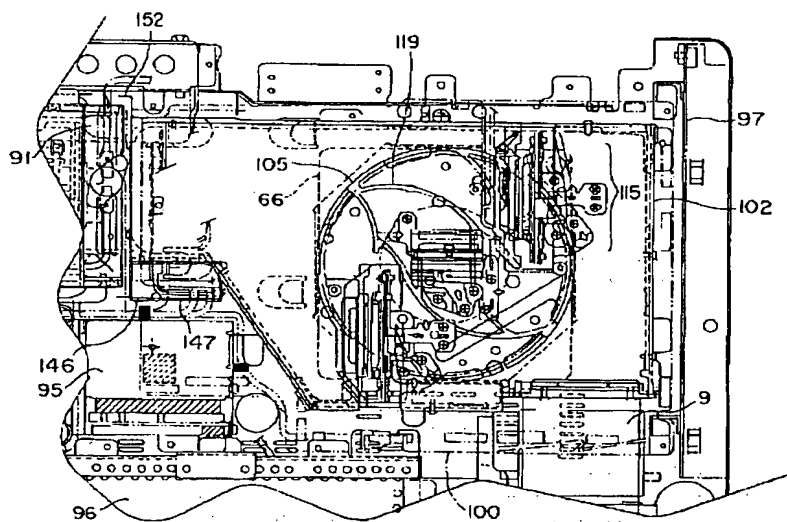
【図19】



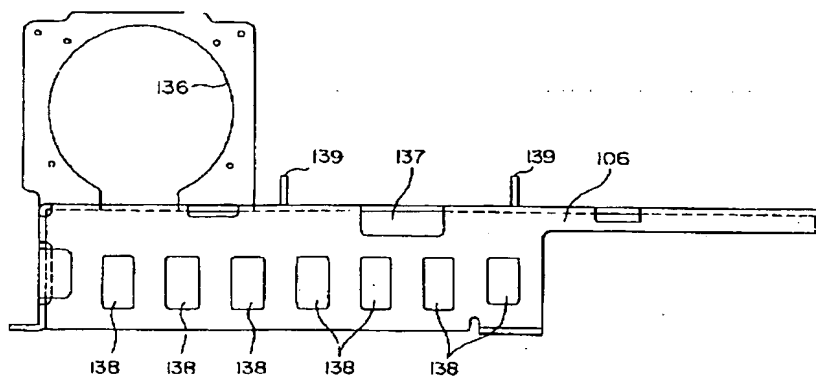
【図27】



【図21】

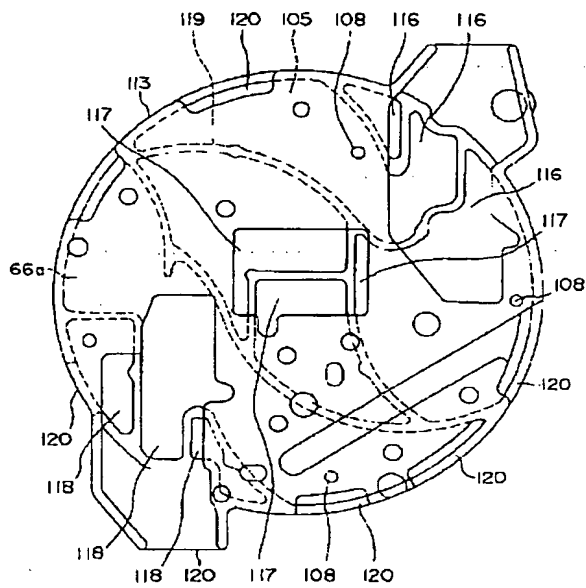


【図24】

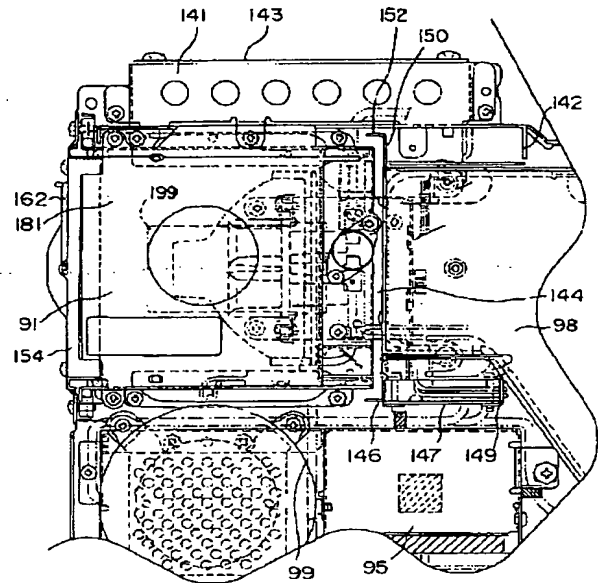


(20)

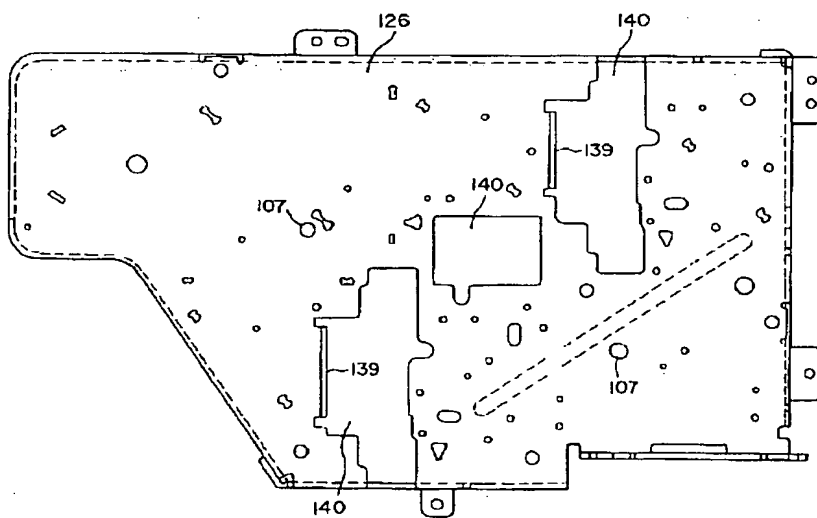
【図22】



【図28】

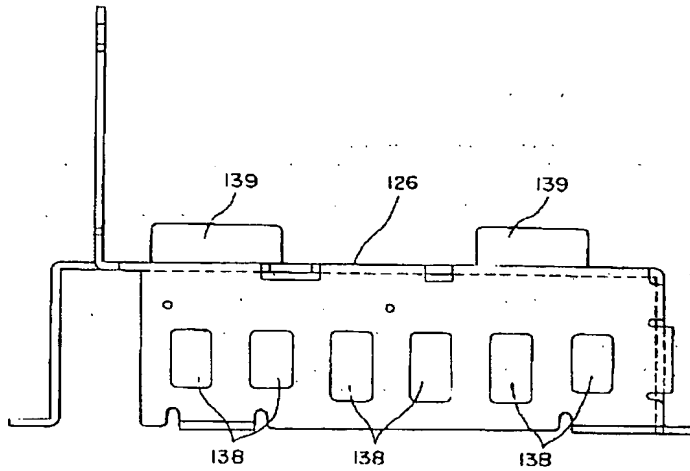


【図23】

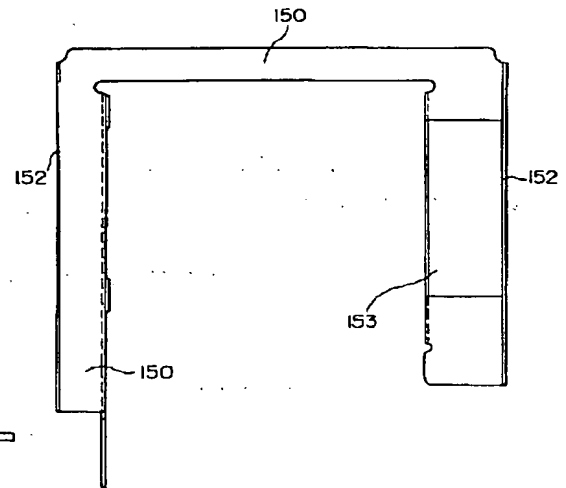


(21)

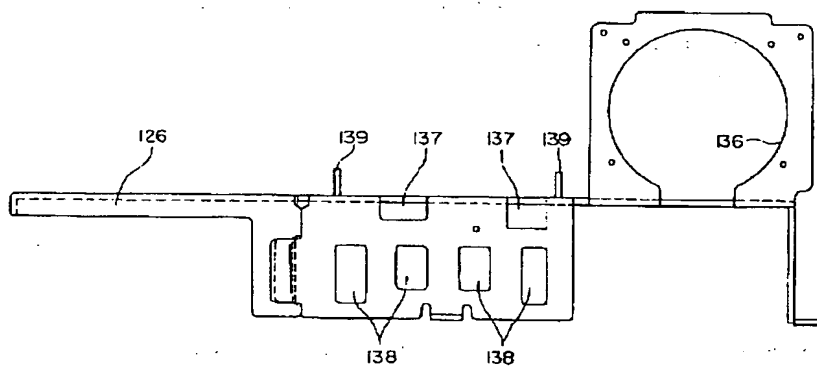
【図25】



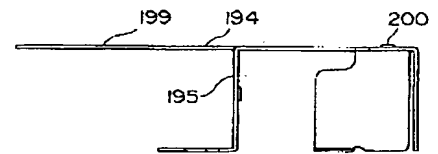
【図33】



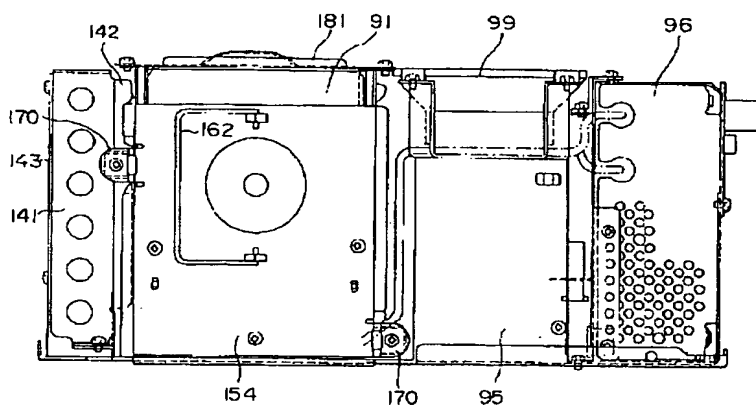
【図26】



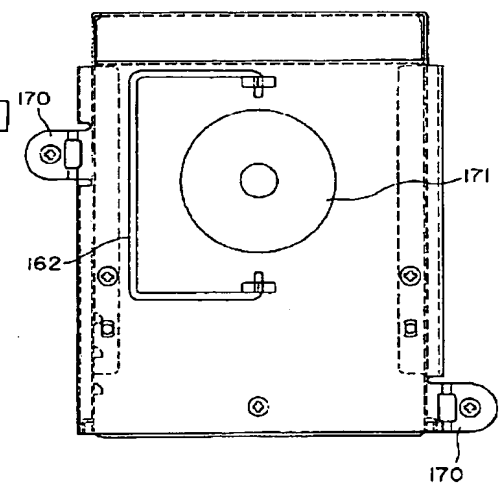
【図46】



【図29】

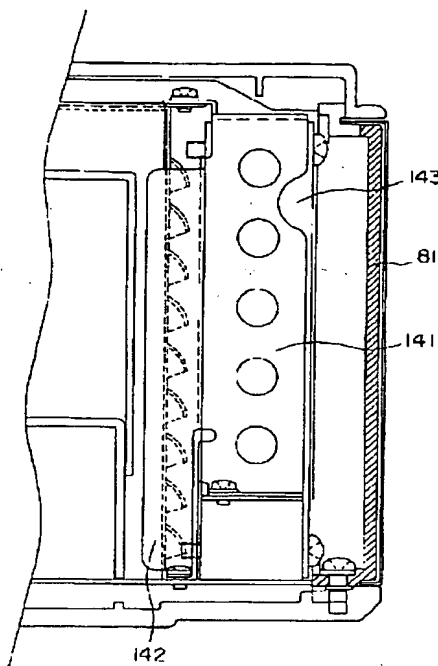


【図39】

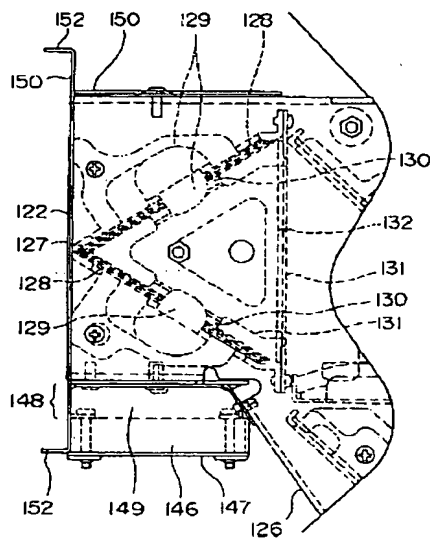


(22)

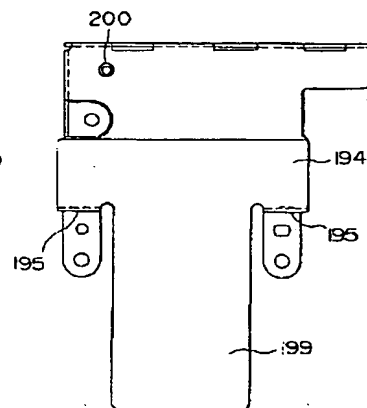
【図 30】



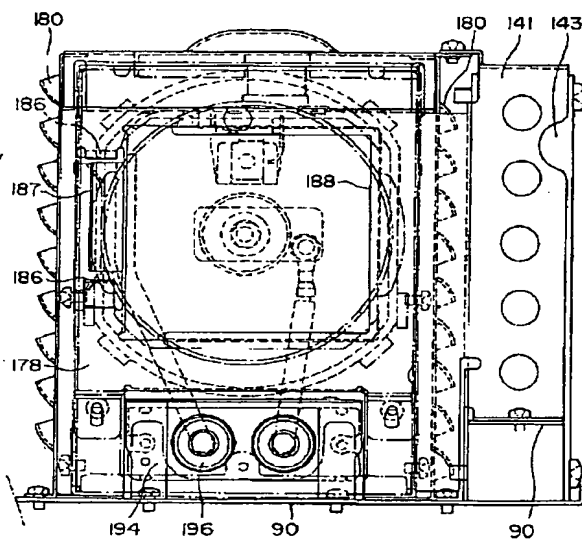
【図 31】



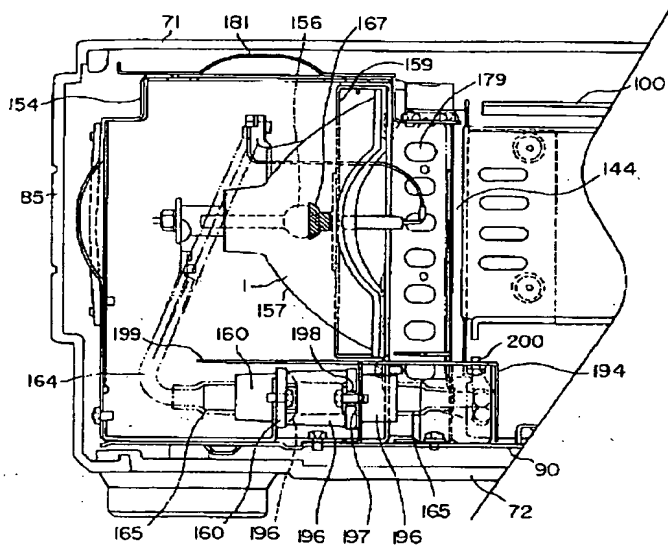
【図 47】



【図 35】

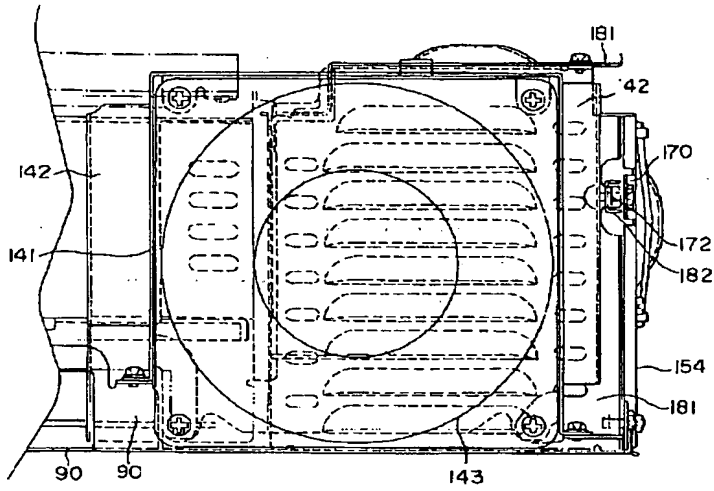


【図 34】

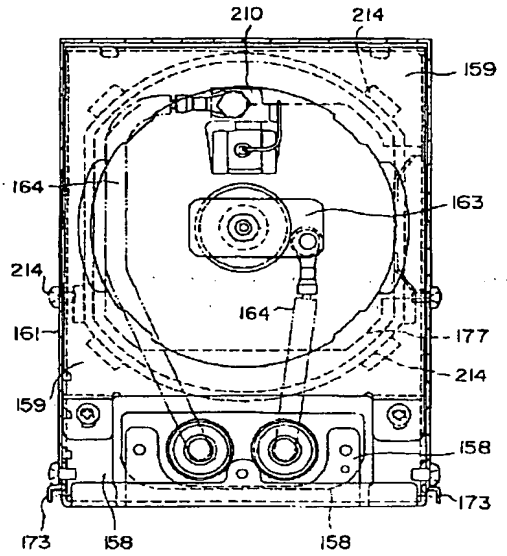


(23)

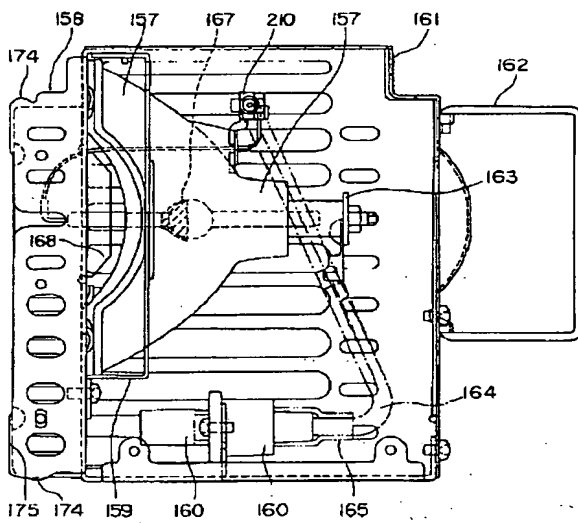
【図36】



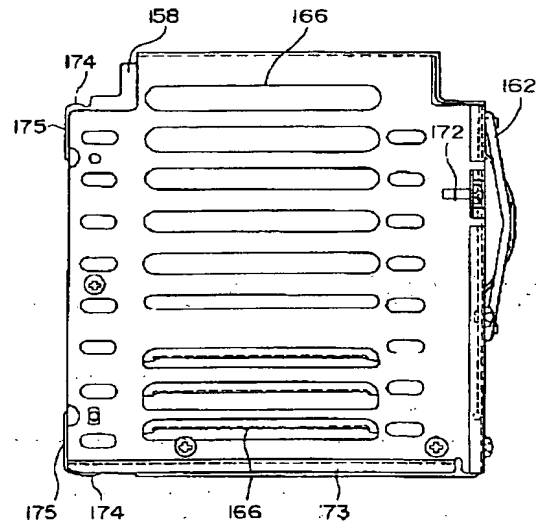
【図38】



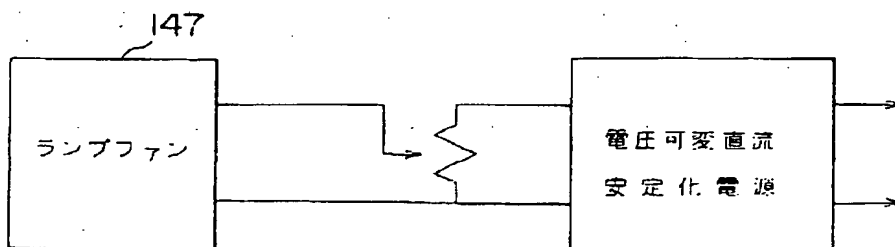
【図37】



【図40】

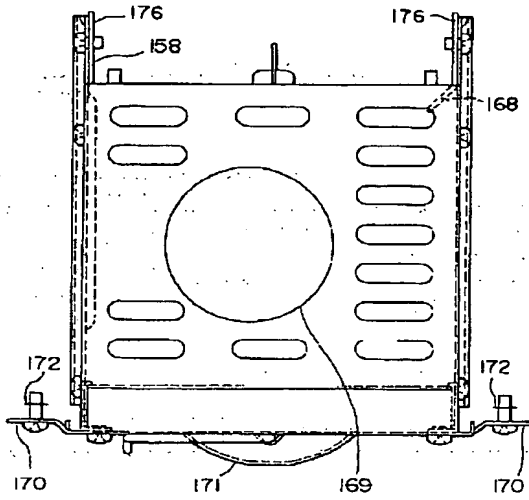


【図48】

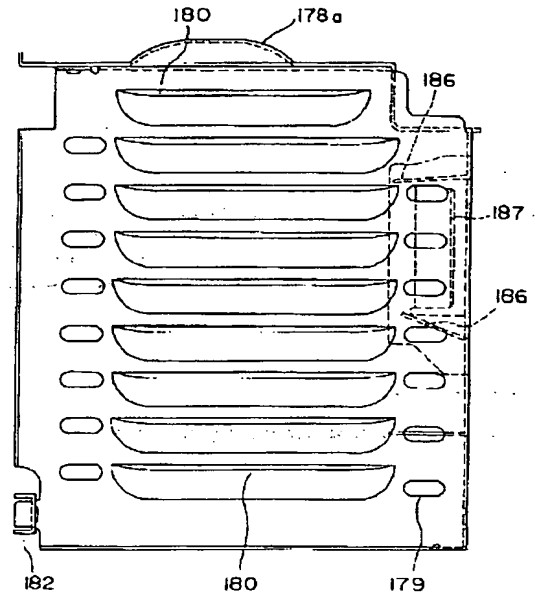


(24)

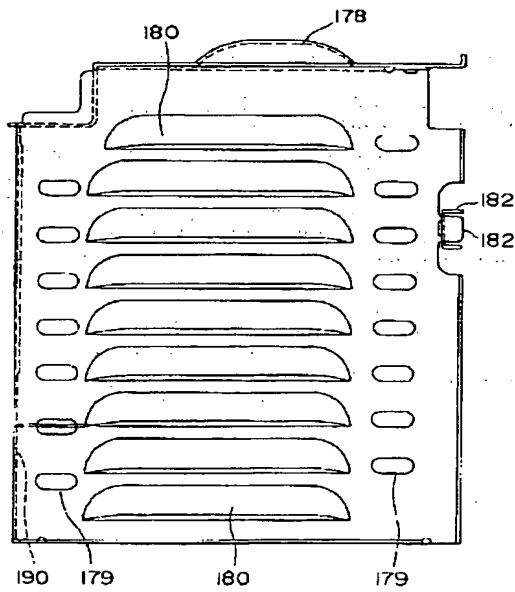
【図 4 1】



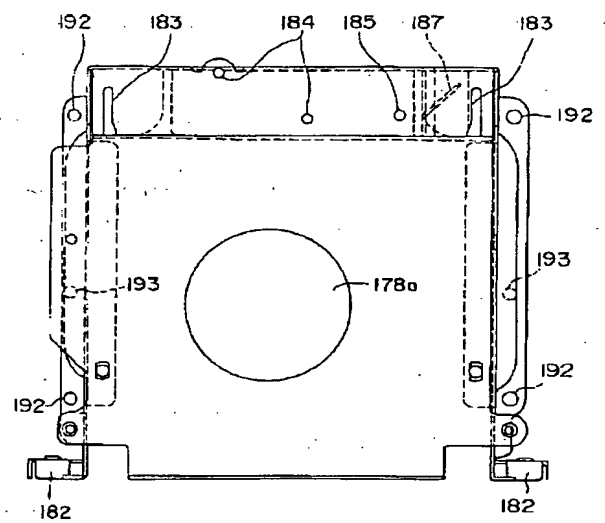
【図 4 2】



【図 4 3】

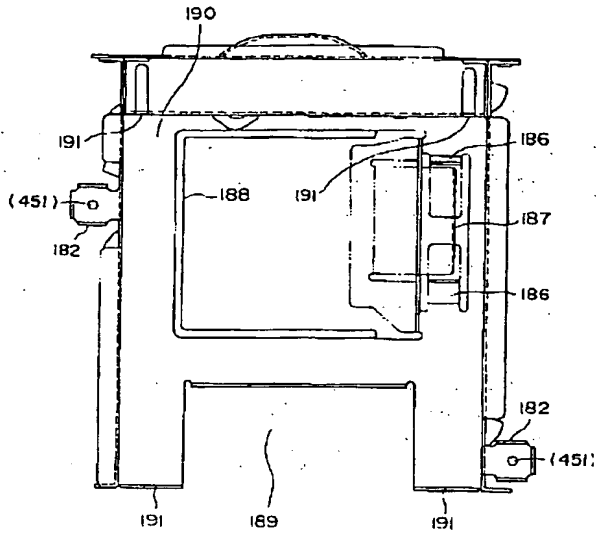


【図 4 4】

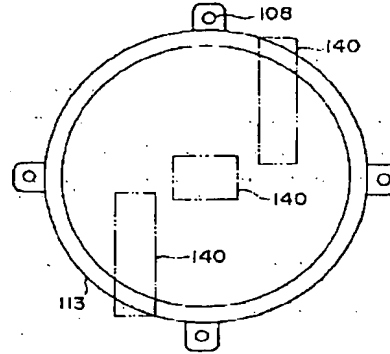


(25)

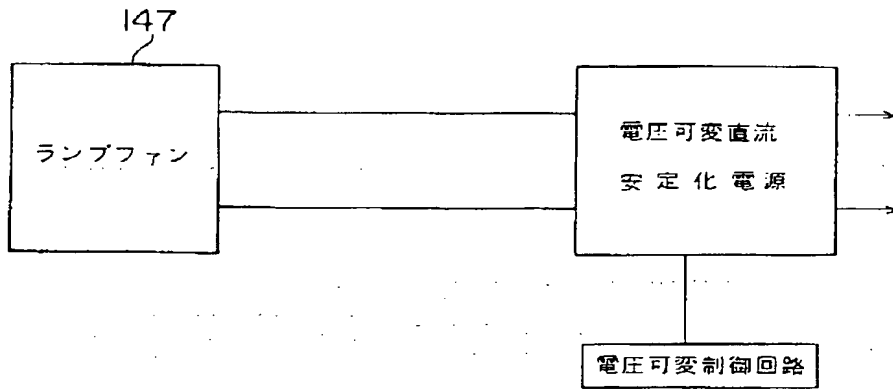
【図 4 5】



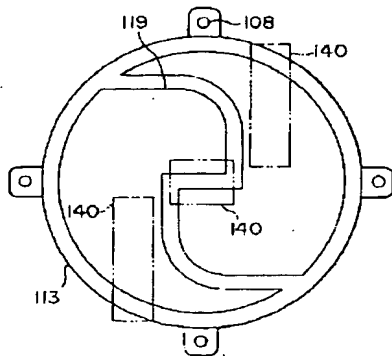
【図 5 0】



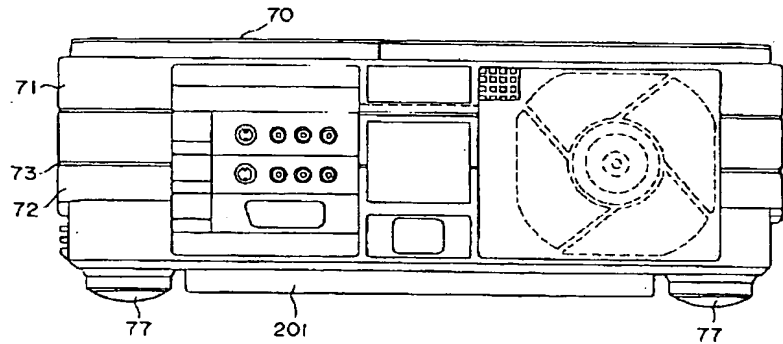
【図 4 9】



【図 5 1】

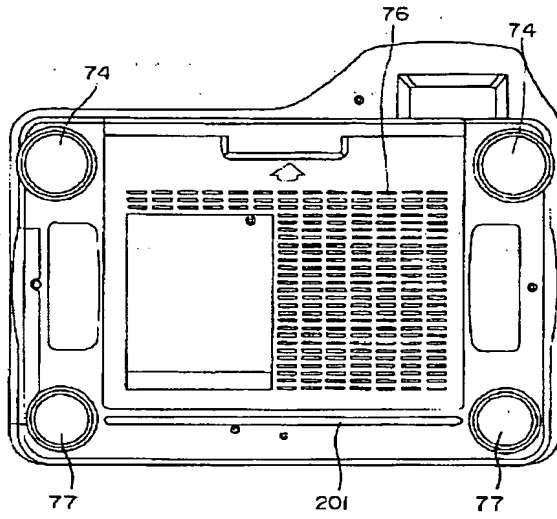


【図 5 3】

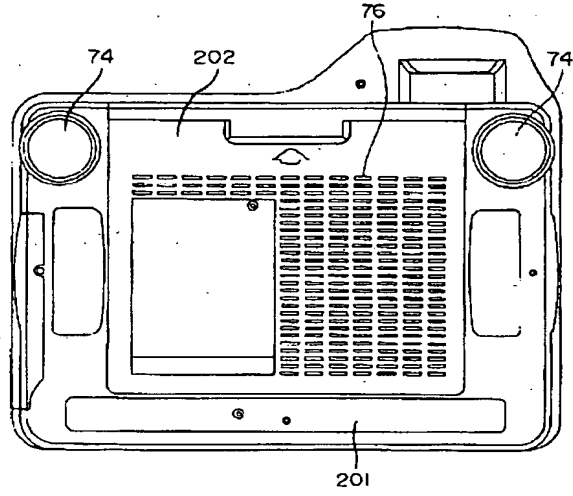


(26)

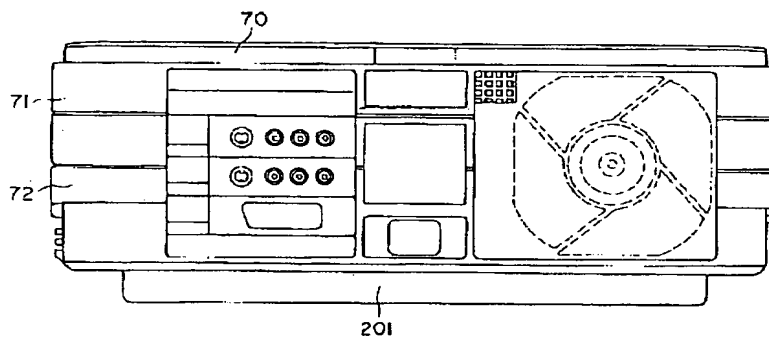
【図52】



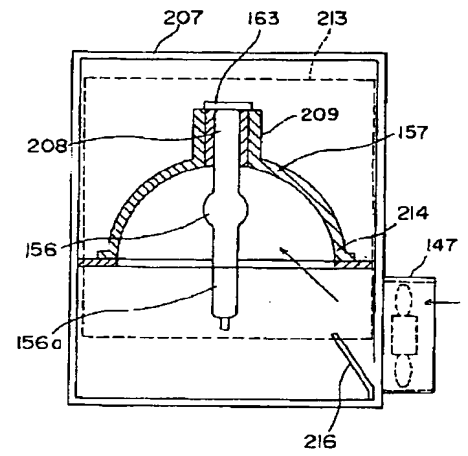
【図54】



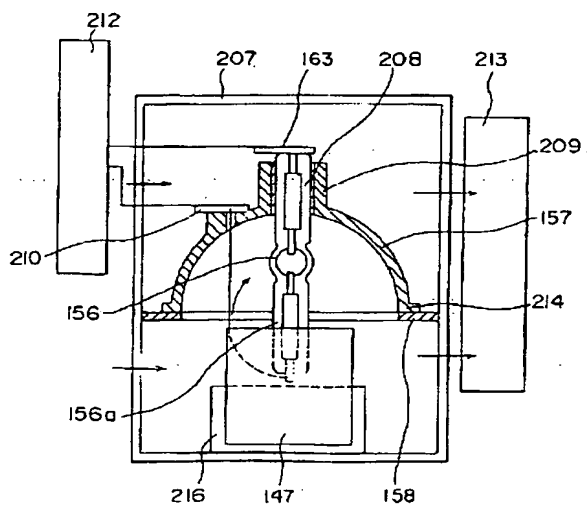
【図55】



【図58】

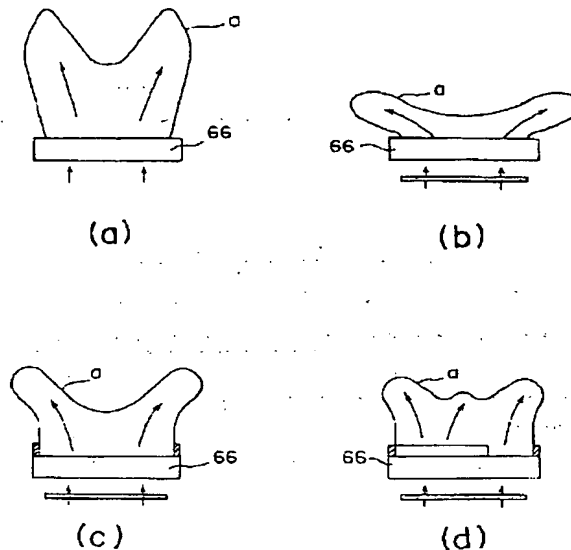


【図57】



(27)

【図 56】



【手続補正書】

【提出日】平成11年2月22日（1999. 2. 2）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 プロジェクタ

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、

画像を形成するライトバルブと、

画像を投射する投射レンズと、を有するプロジェクタにおいて、

前記光源を冷却するための軸流ファンを有し、

前記軸流ファンの冷却風吐出口の前面には、側面の1つが欠けた升状の囲いが形成され、前記軸流ファンによる冷却風の吐出方向が略90度変換されることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項2】 光源と、

画像を形成するライトバルブと、

画像を投射する投射レンズと、を有するプロジェクタにおいて、

前記光源を収納するためのランプハウジングユニットと、前記光源を冷却するためのランプファンと、前記ライトバルブを収納するライトガイドとを有し、前記ランプファンは、前記ランプハウジングユニットの光出射口前方で前記ライトガイドの側面に固定されていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項3】 ランプ及びランプリフレクタを備えた光源と、

画像を形成するライトバルブと、を有するプロジェクタにおいて、

前記光源はランプハウスに収納されており、

前記ランプハウスの側面に隣接させ、前記リフレクタ開口部に近接した位置にランプファンが配置され、

前記ランプハウスの前記ランプファンが設けられる側面とは異なる側面に近接して前記ランプハウス内から排気を行う排気ファンが配置されていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項4】 前記ランプファンに対向する位置に整流板が設けられていることを特徴とする請求項3に記載のプロジェクタ。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため

(28)

に、本願の第1の発明は、光源と、画像を形成するライトバルブと、画像を投射する投射レンズと、を有するプロジェクタにおいて、前記光源を冷却するための軸流ファンを有し、前記軸流ファンの冷却風吐出口の前面には、側面の1つが欠けた升状の囲いが形成され、前記軸流ファンによる冷却風の吐出方向が略9.0度変換されることを特徴とする。本願の第2の発明は、光源と、画像を形成するライトバルブと、画像を投射する投射レンズと、を有するプロジェクタにおいて、前記光源を収納するためのランプハウジングユニットと、前記光源を冷却するためのランプファンと、前記ライトバルブを収納するライトガイドとを有し、前記ランプファンは、前記ランプハウジングユニットの光出射口前方で前記ライトガイドの側面に固定されていることを特徴とする。本願の

第3の発明は、ランプ及びランプリフレクタを備えた光源と、画像を形成するライトバルブと、を有するプロジェクタにおいて、前記光源はランプハウスに収納されており、前記ランプハウスの側面に隣接させ、前記リフレクタ開口部に近接した位置にランプファンが配置され、前記ランプハウスの前記ランプファンが設けられる側面とは異なる側面に近接して前記ランプハウス内から排気を行う排気ファンが配置されていることを特徴とする。ここで、好適には、前記ランプファンに対向する位置に整流板が設けられている。上述の本願の発明によれば、液晶ライトバルブの位置や角度の調整を容易確実にでき、各色光の画像のずれやピントのずれをなくし、投影画像の品質を向上させることができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
H 0 4 N 9/31

識別記号

F I
H 0 4 N 9/31

ターマコード (参考)

C

(31) 優先権主張番号 特願平3-156408
(32) 優先日 平成3年6月27日(1991. 6. 27)
(33) 優先権主張国 日本(JP)
(31) 優先権主張番号 特願平3-156422
(32) 優先日 平成3年6月27日(1991. 6. 27)
(33) 優先権主張国 日本(JP)
(31) 優先権主張番号 実願平3-49295
(32) 優先日 平成3年6月27日(1991. 6. 27)
(33) 優先権主張国 日本(JP)

(72) 発明者 井 口 健 二
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者 坂 上 恵 介
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者 奥 村 毅 一
長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内